АКАДЕМИЯ НАУК СССР

# БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV

6

НОЯБРЬ — ДЕКАБРЬ




ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

МОСКВА 1950 ЛЕНИНГРАД

Т. С. Фаддеева

# ИЗМЕНЕНИЕ ДОМИНИРОВАНИЯ У ГИБРИДОВ ТОМАТОВ МЕТОДОМ ПРИВИВОК

С 7 рисунками

(Получено 10 III 1950)

Предложенные И. В. Мичуриным методы воспитания гибридных сеянцев очень разнообразны, среди них большое место занимает направленное воспитание гибрида путем прививочного ментора. Умелая прививка значительно уклоняет развитие гибридного растения в сторону родителя-воспитателя. Этот метод разрабатывается и применяется в настоящее время не только для плодовых, но и для однолетних травянистых растений. П. Я. Ковалевская (1939) показала формообразующее влияние прививки для семенного поколения гибридов томатов в год прививки их на родительские сорта. Д. Тер-Аванесяном (1945) метод прививочного ментора использован в селекции хлопчатника. Задачей настоящей работы являлось выяснить характер влияния родительских форм при тех или иных способах прививки на развитие признаков гибридов в $F_1$ и на смещение доминирования в $F_2$.

Для работы были взяты семена одного гибридного плода от скрещивания сортов томата Красная вишня × Эрлиана. Родительские сорта различаются между собой по форме плода и типу кисти. Красная вишня имеет простую кисть, мелкие округлые двухкамерные плоды. У сорта Эрлиана кисть сложная, плоды крупные, округло-плоские и многокамерные. В 1944 г. первое семенное поколение этой комбинации выращивалось в различных условиях: 1) растения $F_1$ прививались на растения материнского сорта Красная вишня; 2) $F_1$ прививалось на растения сорта Эрлиана; 3) растения $F_1$ прививались сами на себя; 4) растения $F_1$ корнесобственные без прививки.

Прививки производились в один срок. Привои-гибриды брались для прививки в момент развития семядолей, подвои к этому времени имели 4—5 листьев. Как только на привое закладывались бутоны, привои срезались, и на тот же подвой вновь прививалась только одна кисть привоя с 2—3 листьями. В год прививки на привоях были заметны изменения по форме листа, типу кисти и плода, но у разных прививок одной и той же комбинации в весьма различной степени. Корнесобственные гибридные растения $F_1$ все имели тип сорта Кр. вишни, но по величине куста, листьев и плодов были значительно крупнее растений материнского сорта. Плоды их по форме были сходны с Кр. вишней: двухкамерные и частично трехкамерные. На 20 двухкамерных плодов было 2 трехкамерных (учитывались только плоды первой кисти). Все гибриды, привитые на Кр. вишне (9 шт.), в год прививки имели первую простую кисть с двухкамерными плодами. Исключение составила одна прививка, где имелись сложная кисть и многокамерные плоды Гиб-

риды, привитые на растения сорта Эрлиана, имели сложные кисти и 3- и 4-камерные плоды. В 1945 г. велись наблюдения над вторым семенным поколением корнесобственных гибридов и потомством прививок. Высеян был следующий материал (табл. 1).

ТАБЛИЦА 1

| №№ семей | Тип плода $F_1$ | Условия выращивания |
|---|---|---|
| $513_1$ | 2-камерн. | Корнесобств. гибрид Красная вишня × Эрлиана |
| $513_2$ | 3-камерн. | » » » » » » |
| $514_1$ | 3-камерн. | Прививка на раст. сорта Эрлиана |
| $514_2$ | 4-камерн. | » » » » » |
| $514_3$ | 4-камерн. | » » » » » |
| 517 | 3-камерн. | Прививка на гибрид Красная вишня × Эрлиана |
| 515 | 5-камерн. | Прививка на Красную вишню |
| $516_1$ | 2-камерн. | » » » » |
| $516_2$ | 2-камерн. | » » » » |

На семена использовался первый плод из первой кисти.

С гибридов, привитых на растения Красной вишни, взяты были плоды с двух прививок, типичных для этой комбинации, то есть двухкамерные, из простой кисти ($516_1$ и $516_2$). Кроме того, были высеяны семена пятикамерного плода прививки № 515, единственной в этой комбинации прививки, имеющей сложную кисть и многокамерные плоды. Потомство этой прививки интересно было проследить, с тем чтобы выяснить, каким образом хорошо выраженная многокамерность в $F_1$ сохранилась в $F_2$ при условии, что $F_1$ развивалось на корнях растений с двухкамерным типом плода (на растении Красная вишня). Повторная прививка производилась у семей $516_1$ и $516_2$ и не производилась у 515.

Из комбинации прививок на растения отцовской формы сорта Эрлиана высеяно потомство 4- и 3-камерных типичных плодов — прививки $514_1$, $514_2$, $514_3$. Не производилась перепрививка только в $514_3$. Семьи $513_1$ и $513_2$ и 517 — контрольные. Семьи № 513 — корнесобственные гибридов: $513_1$ — из двухкамерного плода, $513_2$ — из трехкамерного. Необходимость этого объясняется тем, что среди опытных были 2-, 3- и 4-камерные плоды. Контрольная семья 517 от прививки гибрида на гибридные же растения является совершенно необходимой, т. к. сама по себе операция прививки, как было выяснено, сильно изменяет развитие гибридного растения. Как уже отмечено, весь высеянный в 1945 г. материал представлял собой потомство $F_2$ одного гибридного плода (Красная вишня × Эрлиана).

В 1945 г. во втором семенном поколении различные варианты (разные условия выращивания $F_1$) значительно различались по срокам вегетации, по типу плода и куста. Причем все имеющиеся различия свидетельствуют о прямом воспитывающем влиянии прививочного ментора: во всех комбинациях наблюдалось значительное уклонение в сторону того родителя, на корнях которого рос гибрид. Различались варианты по срокам цветения (табл. 2). Наиболее раннее цветение наблюдалось у привитого контроля 517: все растения комбинации цвели к 18 VII, в то время как 515 зацвел только к 28 VII, $514_3$ — к 25 VII (табл. 2). Выравненность семей по срокам зацветания («дружное цветение») отмечалась у семей $516_1$ и $516_2$ (от прививки на Красную

вишню): все растения зацвели в течение 3 дней. У семьи 515 из той же комбинации от начала зацветания до полного цветения всей комбинации прошло 11 дней. Это чрезвычайно невыровненная группа. Нет выровненности и у семьи $514_3$: этот срок также 14 дней, у контролей 513 — 8 дней, 517 — 6 дней. Растянутое цветение комбинаций семей 515, 514 говорит о том, что в той или иной семье нет условий для направленного становления наследственности.

ТАБЛИЦА 2

| №№ семей | Бутонизация | Цветение | |
|---|---|---|---|
| | | начало | полное |
| 513 | 10 VII | 15 VII | 23 VII |
| $514_1$ | 10 VII | 15 VII | 20 VII |
| $514_2$ | 10 VII | 14 VII | 23 VII |
| $513_3$ | 19 VII | 14 VII | 25 VII |
| 517 | 10 VII | 12 VII | 18 VII |
| 515 | 16 VII | 17 VII | 28 VII |
| $516_1$ | 14 VII | 18 VII | 21 VII |
| $516_2$ | 10 VII | 17 VII | 20 VII |

Как уже отмечено, родительские сорта различаются между собой по типу плода, поэтому основная характеристика материала и велась по плоду. Интересно сразу же подчеркнуть, что семьи, более выравненные по срокам зацветания ($516_1$, $516_2$ и др.), оказываются более однородными и по морфологическим признакам, чем контроль и нетипичные прививки (515). В табл. 3 приведена камерность материнских исходных плодов и данные расщепления в семьях $F_2$ по тому же признаку. Данные ясно свидетельствуют о том, что характер материнского плода оказывает значительное влияние на поведение потомства: двухкамерные плоды дают бо́льшее количество таких же плодов. Однако несомненно, что условия формирования плода также накладывают свой отпечаток на расщепление в $F_2$: в контрольной семье 513 из двухкамерного плода появилось 10% многокамерных плодов, в то время как у семьи $516_1$ и $516_2$ (от Красной вишни) процент многокамерных совсем незначительный — 0.75%. То же самое отмечается и для 3-камерных плодов: плод из контроля дал 52.6% многокамерных плодов, в то время как от прививки на Эрлиану — 80.9%, привитой контроль — 76.4%. Семья № 515 получена от прививки на Красную вишню из пятикамерного плода; однако процент многокамерных не превосходит семьи 514 (из 3- и 4-камерных плодов). Очевидно, условия созревания семян в плоде (влияние подвоя на их развитие) имеют большое значение для формирования их наследственности. В табл. 3 представлены также данные по величине плодов: значение большего диаметра плода (D), величина среднего диаметра плода (ср. D); индексы: отношение большего диаметра (D) к меньшему диаметру и отношение высоты плода к диаметрам h/D, h/D ср. Эти данные согласуются с данными анализа по камерности плодов. Здесь также имеется разница всех показателей по комбинациям. Семьи 514 (от прививок на сорт Эрлиана) значительно превышают по величине плода все остальные семьи, причем семьи $514_1$ и $514_2$ превышают контроль, выходя за пределы ошибки (у $514_3$ — лишь незначительно). Необходимо отметить, что диаметр плодов корнесоб-

ТАБЛИЦА 3

Тип плодов в $F_2$

| №№ семей | Камерность плодов в $F_2$ % 2-камерн. | % многокамерн. | Исходный плод в $F_1$ | D | ср. D | h/D | h/D ср. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $513_1$ | 90 | 10 | 2 | | | | |
| $513_2$ | 47.4 | 52.6 | 3 | 3.0 ± 0.15 | 2.84 | 0.93 | 0.97 |
| $514_1$ | 19.1 | 80.9 | 3 | 3.66 ± 0.08 | 3.5 | 0.74 | 0.77 |
| $514_2$ | 9.1 | 90.9 | 4 | 3.62 ± 0.10 | 3.42 | 0.68 | 0.71 |
| $514_3$ | 29.1 | 70.9 | 4 | 3.15 ± 0.05 | 3.0 | 0.79 | 0.81 |
| 517 | 23.6 | 76.4 | 3 | 3.50 ± 0.07 | 3.34 | 0.76 | 0.80 |
| 515 | 24 | 76 | 5 | 3.05 ± 0.13 | 3.00 | 0.75 | 0.78 |
| $516_1$ | 98.5 | 1.5 | 2 | 2.12 ± 0.02 | 2.00 | 1.00 | 1.04 |
| $516_2$ | 100 | — | 2 | 2.20 ± 0.02 | 2.04 | 0.98 | 1.02 |
| Красная вишня | 100 | — | 2 | 1.95 | — | 1.02 | 1.02 |

ственного контроля значительно меньше, чем привитого контроля. Потомство прививок на Красную вишню имеет плоды в среднем более мелкие, чем у обоих контролей. Плоды Эрлиана и Красной вишни отличаются по форме, индексы их весьма различны. Красная вишня имеет индекс, близкий к единице или немного больше единицы: 1—1.03; плоды Эрлиана имеют индекс значительно меньше единицы: 0.50—0.70. Семьи от прививок имеют плоды, сходные с родителем-ментором, об этом свидетельствуют показания индекса. Характер расщепления в $F_2$ по форме плода значительно нагляднее представлен на приложенных графиках, где дано распределение индексов плодов семей от прививки в сравнении с контрольными растениями. Здесь на горизонтальной оси отложена величина индекса, по вертикальной оси — процент плодов с соответствующим индексом. По положению максимума и растянутости кривой можно судить о варьировании формы плода в данной комбинации.

Как видно на рис. 1, 2, контроль корнесобственный имеет два максимума: первый — в области единицы, соответствует типу плодов Красной вишни, второй — смещен влево, ближе к типу плодов Эрлиана (513). Контроль привитой имеет также двувершинную кривую, но максимумы смещены влево (меньше единицы), плоды ближе к типу плодов. Эрлиана (517). Потомство от прививок на Эрлиану дает довольно однородную картину, все максимумы сильно смещены влево от единицы; надо отметить, что и здесь $514_3$ ближе, чем $514_1$ и $514_2$ к контролю (рис. 1). Максимумы семей $516_1$ и $516_2$ (рис. 2) от прививок на Красную вишню лежат в области единицы и совпадают с большим максимумом корнесобственного контроля; это очень выровненные семьи с плодами типа Красной вишни. Иначе ведет себя потомство прививки 513 (рис. 2) из пятикамерного плода; эта семья имеет двухвершинную кривую, сходную с кривой привитого контроля, характер кривой свидетельствует о неустановившемся типе плодов у растений этой группы.

Сходство кривых 515, отчасти $514_3$ с привитым контролем 517 является не случайным. Это сходство и значительное отличие контроля

привитого от корнесобственного свидетельствуют о том, что сама по себе операция прививки и нарушение передвижения веществ оказывают сильное влияние на развитие гибридного растения.

Как мы видели, у гибрида, привитого на гибридное же растение, наблюдается смещение доминирования в $F_2$: наблюдается развитие растений с признаками, которые в обычных условиях выращивания гибридов оказываются рецессивными и не развиваются. Еще большее количество рецессивных форм появляется в потомстве прививок на Эрлиану, что, несомненно, является результатом влияния ментора — растений сорта Эрлиана. Доминантные формы (типа Красной вишни) в большом количестве представлены у корнесобственного гибрида и у потомства прививок на Красную вишню. Сходство семей $514_3$ и 515 с привитым

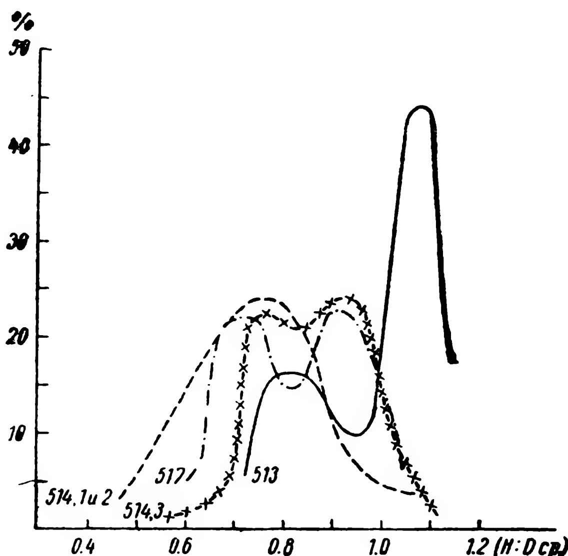



**Рис. 1. Характер варьирования формы плода в $F_2$ у гибридов томатов, привитых на сорт Эрлиана, и у корнесобственных гибридов.**

Корнесобственная семья — № 513; пояснение координат и нумерации семей — в тексте.

контролем дает основание предположить, что в этих прививках специфическое влияние подвоя было незначительным, и лишь сама операция имела значение для формирования гибрида.

Прививки подвергались анатомическому анализу с целью сопоставления удачи прививки, характера срастания со степенью влияния подвоя на гибридный привой. Для этого изучалась зона срастания и строение привоя. Предполагалось, что наиболее полное и быстрое срастание с синхронным ростом обеспечивают наиболее сильное влияние подвоя на привой. При изучении зоны срастания нас интересовали следующие вопросы: 1) плотность соединения тканей компонентов, 2) совпадение слоев тканей, 3) форма соединения компонентов. В привое интересно было изучить характер тканей, развивавшихся после прививки.

Как при первой, так и при второй прививке (перепрививке) в момент операции совпадения слоев почти никогда не было, так как компоненты различались по диаметру стеблей, и прививка чаще производилась в сердцевину или ближе к одному из краев подвоя. Однако срастание, соединение тканей у всех исследованных прививок было плотным, при-

вивки росли довольно хорошо, совмещения же слоев тканей компонентов не было. Хорошее совмещение наблюдалось только у прививок 515 и $514_3$, которые не перепрививались. В этих прививках имелось плотное соединение тканей, совпадение слоев тканей, соединение камбиев и непосредственное объединение элементов древесины и всех соответствующих слоев. По характеру строения тканей привоя видно, что срастание наступило довольно быстро после операции: прививочной полосы (Фаддеева, 1947) в древесине привоя почти нет, вторичные ткани привоя хорошо развиты (рис. 3). У всех остальных прививок было 2 зоны сра-

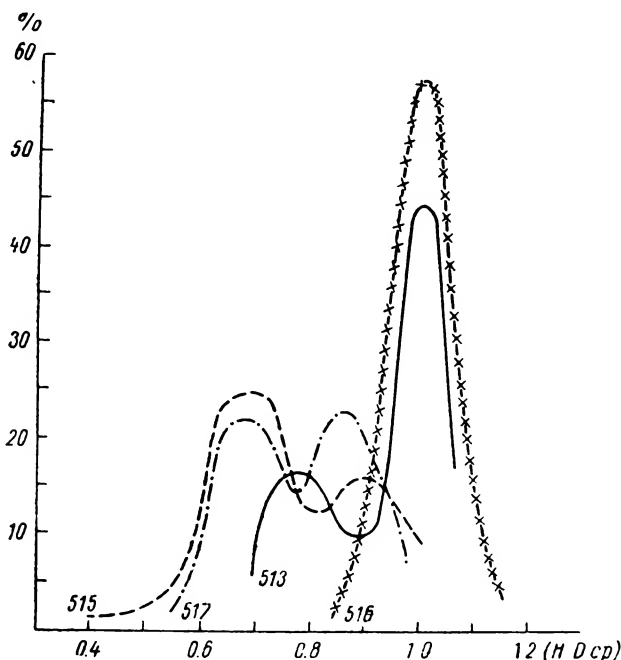



**Рис. 2. Характер варьирования формы плода $F_2$ у гибридов томатов, привитых на сорт Красная вишня и у корнесобственных гибридов.**

Корнесобственная семья — № 513, пояснение координат и нумерации семей — в тексте.

стания, так как производилась вторичная прививка. В месте соединения компонентов первой и второй зоны срастания отмечены были следующие особенности: 1) в зоне срастания нет общего сплошного центрального цилиндра, компоненты соединяются довольно плотно, но за счет каллусной ткани, 2) соединение происходит с образованием большого количества раневых элементов: раневые трахеиды каллуса привоя внедряются в сердцевину подвоя в клетки коровой паренхимы. Это можно видеть на рис. 2 — место срастания прививки 516. Соединения одноименных слоев тканей здесь нет, подвой образует оплывающий привой каллуса. На рис. 5 и 4 (*А*) показано место внедрения раневых элементов трахеид в сердцевину подвоя. При изучении привоев этих прививок обнаружено, что вторичные ткани их имеют хорошо заметную прививочную полосу, состоящую из деформированных элементов, слабо одревесневших, послепрививочная древесина часто оказывается более мелкоклетной (рис. 6).

Прежде чем перейти к выводам из сопоставления анатомического строения привитого растения с характером влияния подвоя на привой, от-

мечу также, что аналогичные данные получены мною и на другом материале. Мною были исследованы анатомически зоны срастания прививок подсолнечника, полученных от сотрудника Института зернового хозяйства Юго-Востока СССР Ананьевой С. В. Среди этих прививок наиболее удачными в отношении влияния подвоя на привой были прививки неудачные по срастанию: с несовпадением одноименных слоев, с образованием каллуса привоем в сердцевине подвоя (рис. 7). Та же картина наблюдалась в прививках сотрудника нашей кафедры Т. Ф. Поляковой, прививки которой я исследовала анатомически в 1949 г. В прививках 82, 88 и др. (прививки томата сорта Грунтовый Грибовский на табак *Nicotiana alata*) наблюдалось сильное изменение формы чашечки и плода в год прививки. Анатомические исследования показали, что

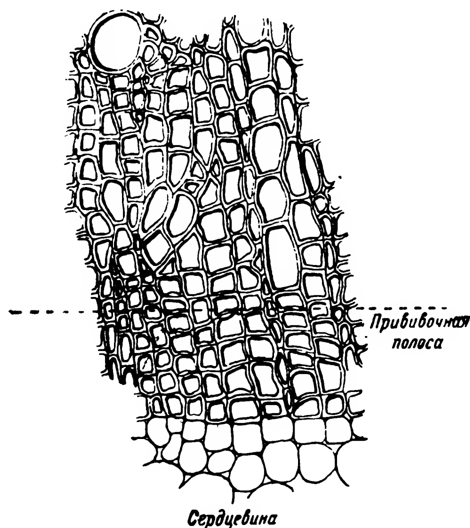



Рис. 3. Прививочная полоса в древесине привоя выше зоны срастания.

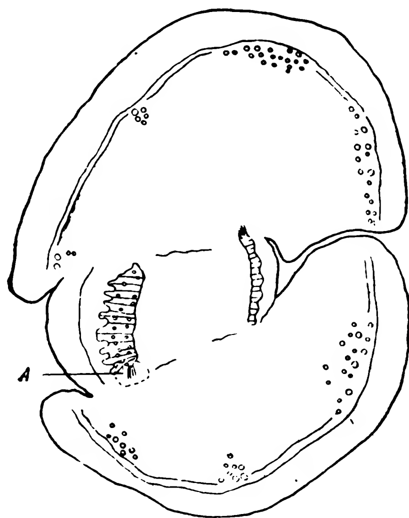



Рис. 4. Зона срастания в случае вторичной прививки.

*А* — место внедрения раневых элементов трахеид в сердцевину подвоя.

прививка была «неудачной» — с каллусом на месте срастания и несовпадением слоев тканей компонентов.

Итак, при анатомическом исследовании мы получили на первый взгляд парадоксальный результат: прививки с хорошим срастанием и синхронным ростом дали наименьший эффект влияния подвоя на привой, в нашей работе они дали меньшее изменение доминирования в сторону подвоя — ментора.

Как уже было мною ранее исследовано, при хорошем совмещении слоев в прививке срастание идет с образованием небольшого количества раневых клеточных форм, и в прививке скоро восстанавливается общий рост привитого растения. Прививки с таким результатом очень желательны при вегетативном размножении.

При использовании прививки с целью влияния подвоя на привой в нашей работе большой эффект дали прививки, где у компонентов не совмещались слои тканей, а на раневой поверхности таких прививок происходили бурные раневые процессы — образование каллуса, его дифференциация с образованием коротких трахеид, раневого камбия, образование придаточных корней, и т. д.

Очевидно, те требования, которые мы предъявляем к прививкам при вегетативном размножении, не отвечают требованиям, которые должны

быть выполнены при получении более сильного влияния подвоя на привой. В этом случае мы стараемся заставить привой брать чужие, несвойственные ему вещества. На этом пути мы встречаем «барьеры» — способность клетки к избирательности.

Для того чтобы заставить клетки привоя брать несвойственные ему вещества, необходимо создать условия длительного контакта специфических плазм, веществ разной природы, при котором исключена возможность питания родственными для привоя или неспецифическими веществами. В прививках, где между компонентами быстро устанавливается связь одноименных слоев и соединяются ксилемы и флоэмы, привой, во-первых, возможно, сам оказывает влияние на избирательность под-

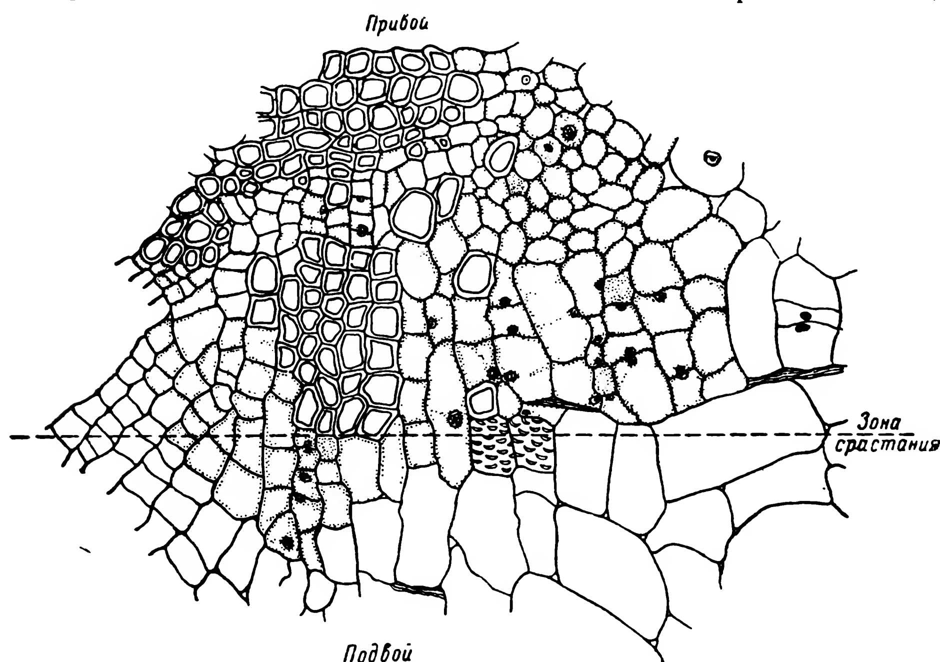



**Рис. 5. Детали анатомического строения зоны срастания в месте внедрения раневых элементов. (См. также рис. 4).**

воя, во-вторых, ток веществ от подвоя к привою идет в форме менее специфичных веществ.

Для целей вегетативной гибридизации, рассчитанной на влияние подвоя на привой, более надежным является соединение клеток менее специализированных, обмен веществ непосредственно от клетки к клетке через оболочки, при котором устанавливается контакт с плазмой клеток подвоя. В прививках, лишенных прямых путей соединения, передача веществ совершается от клетки к клетке, от плазмы к плазме.

Чем больше поверхность соприкосновения таких клеток, тем, очевидно, больше возможность обмена веществ между ними; благоприятными для этого будут условия соприкосновения тканей в каллусах, где сталкиваются активно синтезирующие меристемные клетки. То же относится и к прививкам молодых проростков.

Чем ближе топографически точка роста привоя к зоне контакта с подвоем, тем больше вероятность влияния, так как для того чтобы сказалось влияние подвоя, необходимо, чтобы изменения обмена веществ достигли меристемы, из которой образуются органы, гаметы. При передвижении веществ на значительное расстояние все изменения

в обмене веществ, очевидно, нивелируются в силу барьерных свойств избирательности.

Способы прививки с целью влияния подвоя на привой должны отвечать этим требованиям. Прививки молодых проростков в каллус за кору в сердцевину, перепрививка цветочных почек с учетом тех же

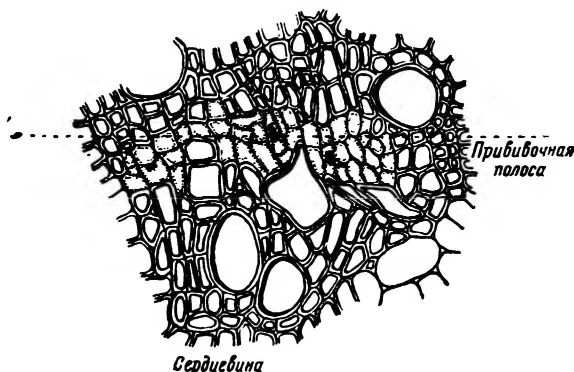



Рис. 6. Полоса прививочной и послепрививочной древесины в привое у прививки № 516 выше зоны срастания.

правил должны дать наибольший эффект влияния подвоя на привой. Несомненно, что условия, способствующие влиянию привоя на подвой, должны быть совсем иными.

В 1949 г. аспирант нашей кафедры Палилова А. Н. проводила серии прививок на томатах этим методом. В год прививки она получила сильные изменения привоя.

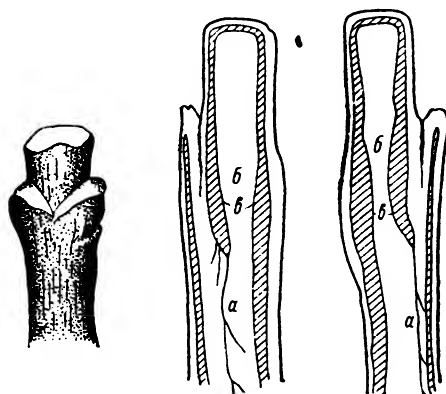



Рис. 7. Несовпадение одноименных тканей с образованием каллуса привоя в сердцевине подвоя в случаях неудачного срастания прививок у подсолнечника.

*а* — внутренние корни, *б* — раневая древесина.

На основании изложенного можно сделать ряд выводов.

1. Характер расщепления гибридов томатов в $F_2$ сильно изменяется в зависимости от условий выращивания первого семенного поколения.

2. Доминирование тех или иных признаков изменяется под действием направленного влияния прививки на родителя-ментора.

3. Характер расщепления зависит от типа исходного плода в $F_1$, а также и от условий развития семян в плоде (растение на своих корнях или привитое).

4. Сам факт прививки и условия роста в привитом растении, необычные для растения, также являются факторами, способствующими развитию тех признаков у гибрида, которые в обычных условиях не развиваются, остаются рецессивными.

5. Способ прививки и характер срастания имеют большое значение для силы влияния подвоя на привой. Прививки молодых проростков привоя за кору, в сердцевину, в каллус являются наиболее успешными при получении изменений привоя.

## ЛИТЕРАТУРА

Ковалевская П. Я. (1939). Прививки как условие формообразования у полового гибрида помидор. Яров., 1. — Тер-Аванесян Д. (1945). Использование метода прививок в селекции хлопчатника. Доклады ВАСХНИЛ, вып. 4—5.

К. И. Пангало

# ДЫНИ КАК САМОСТОЯТЕЛЬНЫЙ РОД MELO ADANS.

(Получено 10 IX 1949)

Выступая с настоящей работой, мы должны были бы начать с некоего введения, в котором сперва излагалась бы история ботанического изучения дынь, затем обзор классификаций, предложенных разными исследователями до сего дня, и, наконец, те принципы, руководствуясь которыми, мы сделали наши построения. Но, в целях экономии места, мы здесь не излагаем их, а отсылаем читателя к нашим прежним публикациям: «Критический обзор основной литературы по систематике, географии и происхождению культурных и частью диких дынь» (Труды по прикл. бот., генет. и селекции 1929—1930 гг., *XXIII*, 3), «Новые принципы внутривидовой систематики культурных растений» (Ботанический журнал СССР 1948 г., 1) и «Мутационный процесс в сортах дынь и арбузов» (Бюллет. Моск. Общ. испыт. природы, *LIII* (3), 1948 г.).

В. Л. Комаров писал: «Ч. Дарвин не дал нам определения, что такое род, но из его теории расхождения признаков ясно, что... „род есть... как бы расчленившийся вид“». Это определение чрезвычайно подходит к тому, что мы наблюдаем, изучая в течение более четверти века вид *Cucumis melo* L.

Если К. Линнею этот вид рисовался достаточно монотипным, то нам сейчас, владеющим несравненно большим фактическим материалом (4500 образцов мировой коллекции), он представляется столь полиморфным, что единство его сохранить немыслимо: он естественно расчленен на ряд хороших видов, совокупность которых, являющуюся издавна самостоятельной культурой (дыни), ботанически нельзя учитывать иначе, как особый род.

Наиболее близким к *Cucumis melo* видом является *Cucumis sativus* L., — огурец, и нам в нашей работе по выделению дынь в особый род должно определить прежде всего, сколь велики ботанические различия дынь от огурцов. Здесь мы основываемся, во-первых, на значительной физиологической обособленности этих двух культур, выражающейся ярче всего в их нескрещиваемости: естественных гибридов между ними до сих пор никто не наблюдал, и искусственных, несмотря на многочисленные опыты, никому получить не удалось; между тем в пределах других родов сем. *Cucurbitaceae* — *Citrullus, Cucurbita, Luffa, Momordica, Bryonia* — межвидовые гибриды более или менее легко осуществлены; даже опубликованы положительные результаты с фертильным потомством от скрещивания *Momordica* и *Trichosanthes*. Во-вторых, мы учитываем следующие особенности дынь и огурцов:

| | Дыни | Огурцы |
|---|---|---|
| Число хромосом | 2n = 24 | 2n = 14 |
| Форма хромосом | Несегментированные | Сегментированные |
| Форма завязи | Эллипсоидальная и сферическая | За одним лишь исключением — цилиндрическая |
| Опушение завязи | Длинно-войлочное, или коротко-прижатое, густое | Шиповатое, редкое |
| Цвет венчика | Серно-желтый | Желточно-желтый |
| Лопасти листовой пластинки | Округленные | Треугольно-остроконечные |
| Длина главной плети | 1.5—2.5 м, редчайшие — меньше | 0.5—1.5 м, редко немного больше |
| Количество сахаров в плодах | От 1.5 до 12% | От 1 до 2% |
| Количество клетчатки в плодах | От 1.3 до 9% | От 0.4 до 0.5% |

Наконец, кроме сказанного, надо принять во внимание еще и огромный полиморфизм дынь, весьма отличный от полиморфизма огурцов. Вида с таким полиморфизмом, особенно при современном стремлении ботаников к видовой мономорфности, быть не может.

Исходя из изложенного, мы предлагаем следующий диагноз нового рода *Melo*.

## Genus Melo Adans.

Растения однодомные. Цветки мужские и женские; иногда и обоеполые; редчайше все цветки обоеполые. Мужские цветки в цимозных соцветиях, женские одиночные. Чашечка обратно-коническая или колокольчатая, густо опушенная, с 5-линейными или шиловидными долями. Венчик широко-воронковидный, глубоко рассеченный на 5 (иногда и до 8) долей обратно-яйцевидной или широко-эллипсоидальной формы, серно-желтого цвета. Тычинок 3, из них 2 двойные, сросшиеся с извилистыми пыльниками, на коротких нитях. Завязь нижняя, редчайше полунижняя, эллипсоидальная или шаровидная, гладкая или морщинистая, густо войлочно-опушенная длинными или прижатыми короткими мягкими волосками, трех-, реже четырех- или пятиплацентная с многочисленными горизонтальными семяпочками. Столбик короткий, рыльце 3—5-лопастное. Плоды крупные, редко мелкие, разнообразнейшей формы и окраски, сочные, у культурных форм всегда сладкие; у сорно-полевых обычно кислые, или горькие. Сахаров в плодах от 1.5% до 12% и даже больше. Семена в очертании яйцевидные, плоские, белые или желтоватые, редко серые или коричневатые. Однолетние травы с ползучим округло-пятигранным, полым, жестоковолосистым стеблем, сильно ветвящимся. Листья округлые, сердцевидные или почковидные, жестко-опушенные, на длинных черешках. Пластинка цельная, или пальчато-пятилопастная, реже рассеченная. Лопасти округло-заостренные. Число хромосом 2n = 24. Виды *Melo* не скрещиваются с видом *Cucumis sativus*.

Plantae monoicae; flores masculini et feminei; nonnunquam etiam hermaphroditi; rarissime omnes flores hermaphroditi. Flores masculini ad cymas dispositi, feminei solitarii. Calyx obconicus vel campanulatus dense pubescens, laciniis linearibus vel subulatis. Corolla late infundibuliformis, profunde 5-(nonnuquam ad 8) secta, laciniis obovatis vel late ellipticis, sulphureis. Stamina 3, eorum dua coalescentes antheris flexuosis, filamentis brevibus. Ovarium inferum, rarissime seminiferum, ellipsoidale vel globosum, laeve vel rugosum, dense tomentoso — pubescens, pilis mollibus longis, vel breviter pubescens, pilis adpressis etiam mollibus, placentae 3—4 rarius 5, ovulis numerosis horizontalibus. Stylus brevis,

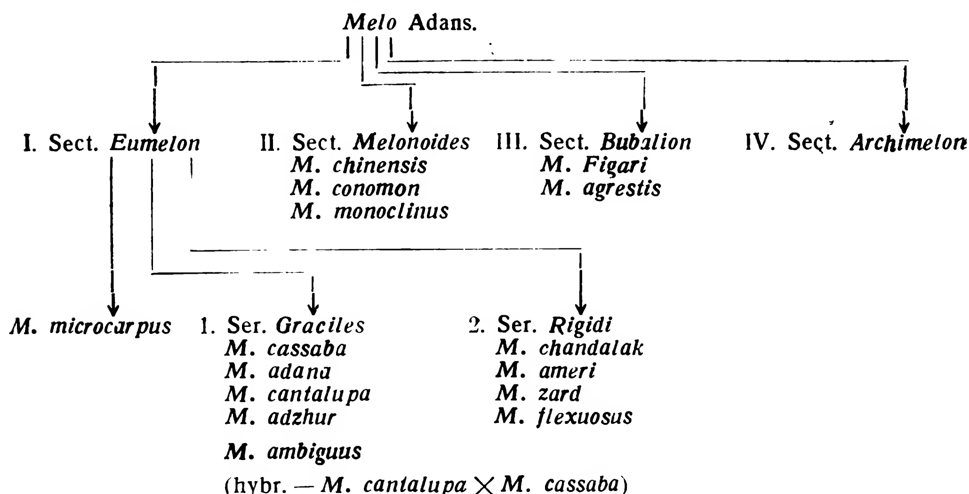
stigma 3—5 = lobatum. Fructus magni, raro parvi, forma et colore variabiles, succulenti, saccharo 1.5% ad 12 (14)%. Semina in circumscriptione ovata, plana, alba vel flavescentia, raro grisea vel brunnescentia. Herbae annuae, caule procumbente, subrotundato 5-angulari, fistuloso hispido, valde ramoso. Folia rotundata cordata vel reniformia scabropubescentia, longe petiolata, lamina integra vel digitatim 5-lobata, rarius 5-secta, lobis subrotundato-acuminatis. Chromosomata — 2n = 24. Species Melonis cum Cucumere sativo non hybridant.

Все известное нам разнообразие сортов и форм (парасортов), представляемое собранной нами мировой коллекцией дынь в 4500 образцов без малого, группируется в 15 хороших видов, причем в наиболее культурных из них и потому наиболее полиморфных сорта и парасорта составляют ряд естественных, филогенетических группировок — гнезда, nidi (нидусы), число которых в настоящее время равно 56; но несомненно, что, по мере расширения изучения дынь и пополнения мировой их коллекции, nidi будут численно возрастать.

1. Растения сорно-полевые (не возделываются). Плоды очень мелкие, как сливы, обычно зеленого цвета. Вкус горький или кислый, редко пресный или сладковатый . . 2
0. Растения возделываемые. Плоды более крупные: от размера куриного яйца (очень редко) и до величины головы взрослого человека, а нередко и больше. У некоторых форм плоды тонкие и сильно вытянутые (до 4.5 метров) . 3
2. Плодоножка длинная, изогнутая. Листовая пластинка небольшая, длиной в 3.5—5 см и шириной в 4—6 см. Произрастают в Сирии, Палестине, С. Африке. . . . *M. Figari*
0. Плодоножка короткая, прямая. Листовая пластинка более крупная. Произрастают в республиках Ср. Азии, в Закавказье, Иране, Афганистане и Индии *M. agrestis*
3. Завязи сильно вытянутые, палочковидные или червевидные. Плоды узкие и длинные: длина минимум в 5 раз превосходит ширину. 4
0. Завязи и плоды иной формы: эллипсоидальные, сферические или сплюснутые. 5
4. Плоды палицевидные, иногда изогнуты полукольцом. Произрастают в Малой Азии . . . . *M. adzhur*
0. Плоды змеевидные. Произрастают в республиках Ср. Азии, Иране и Афганистане *M. flexuosus*
5. Завязь обычно коротко- и прижато-опушенная (кажется голой). Опушение на черешках листьев шиповатое. Околоцветник не опадает со зрелых плодов. Возделываются в Китае, Японии и странах сопредельных. . . . . 6
0. Завязь длинно- и войлочно-опушенная. Опушение листьев такое же, но более редкое. Околоцветник всегда опадает со зрелых плодов. Возделываются в западной части Азии, в Европе, С. Африке и Америке . 8
6. Все цветки на растении обоеполые *M. monoclinus*
0. Цветки раздельнополые . . 7
7. Плоды длинные, палицевидные . *M. conomon*
0. Плоды перцевидные, эллипсоидальные, цилиндрические, сферические с заметной (в разрезе) граненностью . . . *M. chinensis*
8. Цветки мужские и обоеполые; чисто женских цветков нет. Плети и междоузлия укороченные. Листья темнозеленые, в молодом возрасте имеющие выдающуюся переднюю лопасть. Плоды чрезвычайно ароматные, размером от куриного яйца до крупного апельсина. Растения декоративные *M. microcarpus*
0. Цветки мужские и женские; последние нередко со стаминодиями значительно развитыми . 9
9. Мякоть плодов на вкус картофелистая (в большей или меньшей мере), чаще суховатая, мало сладкая. Плаценты б. ч. расплывающиеся, очень слабые, или же, наоборот, срастающиеся в одно плотное образование *M. adana*
0. Мякоть плодов, иная . . 10
10. Мякоть плодов хрустящая, арбузоподобная. Плоды удлиненные *M. ameri*
0. Мякоть плодов не хрустящая, волокнистая 11
11. Мякоть плодов рыхлая, водянистая 12
0. Мякоть плодов очень плотная 14
12. Стебли толстые, грубые. Листовая пластинка крупная, округлая или слабо выемчатая, на черешках, стоящих почти вертикально. Плоды небольшие, размером в 1—2 кулака взрослого человека, редко крупнее; всегда легко отделяются от плодоножки . *M. chandalak*
0. Стебли тонкие, не грубые. Листовая пластинка небольшая, лопастная. Черешки почти горизонтальные 13

13. Плоды мелкие, обычно грязновато-бурые, коричневатые, желтоватые, всегда сетчатые; нередко сетка очень частая, грубая, выпуклая *M. ambiguus*
0. Плоды обычно средних и крупных размеров, зеленые или желтые разных, но чистых оттенков; сетка встречается редко. Часто имеется сосцевидный вырост к плодоножке. Вкус мякоти свеже-снятых плодов огуречный . *M. cassaba*
14. Плоды сильно ароматные, почти всегда отпадающие от плодоножки. Плаценты слабые или расплывающиеся. Стебли не грубые. Черешки листьев расположены почти горизонтально *M. cantalupa*
0. Плоды без аромата, никогда от плодоножки свободно не отделяющиеся. Плаценты очень плотные и твердые, закрытые пленкой (семена не видны). Семена почти всегда изогнуты волнообразно *M. zard*

Все наиболее культурные виды дынь группируются в 2 ряда (series), формировавшихся один в Малой Азии — ser. *Graciles*, а другой в Средней Азии и Иране — ser. *Rigidi*. Оба ряда вместе составляют секцию юго-западной Азии — *Eumelon*. Дыни восточной части Азии, резко отличные от дынь *Eumelon*, менее культурные и эволюционировавшие совершенно от них обособленно, — секцию *Melonoides*. Дыни сорно-полевые, эволюционная история которых несомненно своеобразна, образуют секцию *Buballon*. Наконец, в Индии нами обнаружены особые дыни, совмещающие в себе признаки *Eumelon* и *Melonoides;* этих дынь у нас было мало и таксономизировать их должным образом мы не могли; но несомненно, что эти дыни — родоначальники дивергировавших из них *Eumelon* и *Melonoides,* древнейшие дыни, и мы их вчерне выделяем в особую секцию *Archimelon*. Вот видовая система рода *Melo:*




## I. Sectio Eumelon m. (Дыни наиболее культурные)

Растения возделываемые. Завязь с густым длинно-войлочным опушением. Околоцветник, засыхая, опадает от завязи.

1. Sectio *Eumelon* Pang. (Species in Occidente cultae).

Plantae cultae. Ovarium dense et longe tomentosum. Perianthium post anthesin deciduum.

1. *Melo microcarpus* m. comb. nov. — syn. *Cucumis melo* var. *microcarpus* Alef.

Плоды очень ароматные, но почти не сладкие, мелкие: 2—5 см в диаметре, разной формы: окраска преимущественно пурпурно-коричневатая, иногда с рисунком. Цветки мужские и обоеполые. Стебли укороченные. Передняя лопасть листовой пластинки несколько вытянута. Листва темнозеленая.

1. *Melo microcarpus* Pang. — Fructus fragrantissimi, fere insipidi, parvi, 2—5 cm in diametro, colore saepius purpureo-brunneo a pedunculo suo facile discedentes. Flores masculini et hermaphroditi. Caules abbreviati. Laminae lobus medius distincte elongatus.

1) *M. microcarpus* nid. *dudaim*. Плоды мелкие с розоватым или белым фоном и широкими, узорчатыми по краям багрово-коричневатыми полосами.

2) *M. microcarpus* nid. *erythraeus*. Плоды мелкие, багрово-коричневатые, иногда с рисунком.

3. *M. microcarpus* nid. *flavus*. Плоды мелкие, желтого цвета разных оттенков, иногда с рисунком.

4) *M. microcarpus* nid. *albus*. Плоды мелкие, белого цвета, иногда с рисунком.

Series 1. *Graciles* Pang. (Asiae Minoris incolae)

Series 1. *Graciles m.* (Дыни Анатолии).

Растения с недлинным (короче 2 м) тонким, гибким стеблем, обильно по всей длине ветвящимся. Листья небольшие, 5-лопастные, на тонких, склоняющихся черешках. Мужские соцветия с 7—15 цветками.

Caules abbreviati, tenues flexibiles, copiose per totam longitudinem ramosi. Folia parva 5—lobata, petiolis tenuibus horizontalibus. Inflorescentiae masculinae 7—15-florae.

2. *Melo adzhur* m. Цветки строго раздельнополые. Плоды палицевидные, иногда серповидно изогнутые, разных окрасок, никогда от плодоножек не отпадающие. В пищу идут только 6—7-дневные завязи, как огурцы, ибо рыхлая мякоть зрелых плодов неприятна на вкус.

Возделывается в Малой Азии, частью в Африке. Вымирающая культура.

2. *Melo adzhur* Pang. sp. nov. — Flores semper diclini. Fructus subulati recti nonnunquam curvati, a pedunculo suo nunquam discedentes.

5) *M. adzhur* nid. *subclavatus*. Плоды палицевидные, различных окрасок, иногда с рисунком.

6) *M. adzhur* nid. *curvatus*. Плоды разной формы и окраски, согнутые полукольцом.

3. *Melo cassaba* m. Пестичные цветки всегда с нормально развитым андроцеем. Плоды сферические или слабо сплюснутые, часть с сосцевидным выростом к плодоножке. Мякоть свеже-снятых плодов имеет вкус огурца, но после 5—7 дней лежки он сменяется очень приятным вкусовым тоном. Плаценты в числе 3, 4, 5 заполняют все гнездо плода. Родина кассаб — западная часть Малой Азии. Вид позднеспелый в основном, весьма полиморфный. Кассабы селекционно перспективны для европейской части Союза, но разработаны слабо.

3. *Melo cassaba* Pang. sp. nov. — Stamina in floribus femineis semper adsunt. Fructus globosus vel subcompressus, basi saepe mammiformis. Placentae 3—5, latae totum loculum fructus implententes.

7) *M. cassaba* nid. *Hassanbey*. Плоды морщинистые, иногда сегментированные, зеленые, безрисунчатые, с сосцевидным выростом к плодоножке.

8) *M. cassaba* nid. *zagara*. Плоды обычно шаровидные, гладкие, зеленые с темнозеленым рисунком.

9) *M. cassaba* nid. *gurgak*. Плоды шаровидные, гладкие белые с желтым или зеленоватым оттенком; иногда небольшой рисунок.

10) *M. cassaba* nid. *Zhukowskii*. Плоды шаровидные или сплюснутые, с сосцевидным выростом к плодоножке, иногда сегментированные.

11) *M. cassaba* nid. *adress*. Плоды шаровидные, гладкие, белого цвета с оригинальными темными сине-зелеными пятнами.

12) *M. cassaba* nid. *zebrinus*. Плоды шаровидные желтоватые или зеленоватые с темнозелеными, с фигурными краями, полосами.

13) *M. cassaba* nid. *burikala*. Плоды шаровидные или слабо вытянутые, гладкие, голубовато-зеленые с темнозеленой точечностью, редеющей к вершине.

14) *M. cassaba* nid. *orientalis*. Плоды шаровидно-удлиненные, с сосцевидным к плодоножке выростом, морщинистые, сине-зеленой окраски, образуемой густой точечностью.

15) *M. cassaba* nid. *aureus*. Плоды шаровидные, сплюснутые, или удлиненные, обычно с сосцевидным к плодоножке выростом и морщинистой поверхностью, желтой окраски разных оттенков.

16) *M. cassaba* nid. *candicans*. Плоды шаровидные или сплюснутые, обычно с сосцевидным к плодоножке выростом, морщинистые, белого цвета.

4. *Melo adana* m. Пестичные цветки обычно без андроцея. Завязь обычно горькая. Плоды преимущественно небольшие, вытянутые, сетчатые, коричневатых, грязножелтых, грязнобелых тонов. Мякоть преимущественно сухая, рыхлая, картофелистая. Плаценты 3, слабые или расплывающиеся; редко планцеты сросшиеся в одно плотное образование, вроде початка кукурузы (кочанки).

Родина адан — Киликия. Вид средне- и раннеспелый сравнительно с другими видами series *Graciles*, олигоморфный; основных нидусов 3. Сортов селекционных почти нет. В Малой Азии возделываются популяции. В СССР аданы, в виде гибридных, пестрых популяций занимают почти все дынные бахчи европейской части Союза.

4. *Melo adana* Pang. sp. nov. — Flores feminei estaminati. Ovarii sapor plerumque amarus. Fructus vulgo non magni, reticulati, brunnoscentes, sordide flavi vel sordide albi. Pericarpii stratum interius siccum farinaceum. Placentae 3 laxae vel deliquescentes; raro coalescentes, maturae spadicem integrum formantes.

17) *M. adana* nid. *complacentatus*. Плоды разнообразной внешности с плацентами, сросшимися в одно очень плотное образование.

18) *M. adana* nid. *liquidoplacentatus*. Плоды разнообразной внешности с плацентами совершенно расплывающимися.

19) *M. adana* nid. *trivialis*. Плоды разнообразной внешности со слабыми, не расплывающимися плацентами.

5. *Melo cantalupa* m. comb. nov. — syn. *Cucumis melo* var. *cantalupensis* Naud. — Пестичные цветки обычно с нормальным или недоразвитым андроцеем. Завязь большею частью горькая. Плоды преимущественно сплюснутые и сферические, часто сегментированные, желтоватых тонов, почти всегда отпадающие от плодоножки. Мякоть очень плотная. Плаценты 3, слабые, часто расплывающиеся.

Родина канталуп восточная часть Турции, вилайэт Ван; но основное место сортовой дифференцировки Западная Европа. Вид среднеспелый, не особенно полиморфен, но хороших селекционных сортов много. В Зап. Европе и Сев. Америке канталупы являются господствующей группой сортов. В основном мы насчитываем 7 нидусов канталуп. Канталупы особенно пригодны для центральных и северных районов СССР.

5. *Melo cantalupa* Pang. comb. nov. — In flore femineo stamina normalia vel plus minus reducta adsunt. Ovarium plerumque amarum. Fructus vulgo globosi vel compressi, saepe profunde segmentati (sulcati), fere semper a pedunculo suo discedentes, flavescentes, pericarpii strato interiore valde indurato. Placentae 3 laxae, saepe deliquescentes.

20) *M. cantalupa* nid. *primigenius*. Плоды крупные, в основном сфери-

ческие, сегментированные, часто сетчатые, грязножелтого, грязнооранжевого или коричневого цвета.

21) *M. cantalupa* nid. *compressus*. Плоды крупные, сильно сплюснутые, глубоко сегментированные, желтой или оранжевой окраски.

22) *M. cantalupa* nid. *algeriensis*. Плоды преимущественно крупные, в основном сферические, сегментированные и слабо бугристые, желтой или бело-оранжевой окраски.

23) *M. cantalupa* nid. *turensis*. Плоды средних размеров, сферические, с несегментированной поверхностью, покрытой грубейшей, выпуклой частой сеткой. Окраска грязножелтая и грязнооранжевая.

24) *M. cantalupa* nid. *banana*. Плоды вытянутые палицевидно. Окраска желтая разных оттенков.

25) *M. cantalupa* nid. *carmelitanus*. Плоды средних размеров, сплюснутые, сегментированные, темнозеленые в Европе и густооранжевые в Средней Азии.

26) *M. cantalupa* nid. *compactus*. Плоды очень мелкие, сферические. Плети с очень короткими междоузлиями. Растения не плетистые, а кустовые.

6. *Melo ambiguus* m. Вид синтетический, созданный гибридизацией *Melo cantalupa* с *Melo cassaba*. Плоды мелкие, преимущественно сферические, грубосетчатые, серо-коричневых и грязнозеленых или желтых окрасок. Мякоть волокнистая, сочная. Плаценты 3, слабые.

Родина вида США, где сорта его именуются рокки-фордами. Вид олигоморфен, но селекционных сортов очень много по названиям. Ряд сортов рокки-фордов пригоден для центральной и северной части европейского массива СССР.

6. *Melo ambiguus* Pang. sp. nov. — Species hybrida (*M. cantalupa* × *cassaba*). — Fructus parvi, plerumque globosi grosse reticulati, sordide brunnei, virides, flavi. Pericarpii stratum interius fibrosum succulentum. Placentae 3, laxae.

Series 2. *Rigidi* Pang. (Asiae Mediae incolae)

Series 2. *Rigidi* m. (Дыни Средней Азии и Ирана)

Растения возделываемые с длинным (2—3 м) толстым, грубым стеблем. Листья крупные, преимущественно цельные, или слабо пятилопастные на грубых вертикально стоящих черешках. Мужские соцветия с 4—8 цветками. Завязь преимущественно сладкая.

Plantae cultae, caule longo (2—3 m) crasso rigido. Folia magna plerumque integra vel leviter 5-lobata, petiolis rigidis erectis. Inflorescentia masculina 4—8-flora. Ovarium plerumque dulce.

7. *Melo flexuosus* m. comb. nov. — syn. *Cucumis melo* var. *flexuosus* Naud. Цветки строго раздельнополые; в пестичных только зачаточные стаминодии. Плоды змеевидные, 1—2 м длиной, морщинистые. Мякоть рыхло-волокнистая с неприятным вкусом. В пищу идут 5—7-дневные завязи.

Родина Иран, Афганистан, республики Средней Азии. Вид олигоморфен. Культура древняя, вымирающая.

7. *Melo flexuosus* Pang. comb. nov. — syn. *Cucumis melo* var. *fleoxuosus* Naud. Flores semper diclini; in floribus femineis staminodia rudimentaria adsunt. Fructus flexuosi 1—2 m longi rugosi. Pericarpii stratum interius laxe-fibrosum, sapore insuavi.

8. *Melo chandalak* m. sp. nov. Плоды небольшие, преимущественно сферические, или сплюснутые, желтые, зеленые и белые. Мякоть рыхловолокнистая, сочная, обычно со вкусом груши. Плаценты 3, плотные, заполняющие всю внутренность плода.

Родина Средняя Азия, Иран, Афганистан. Вид скороспелый, полиморфный. Число основных нидусов 11. Хандаляки в европейской части Союза болеют; плоды их не транспортабельны, скоро портятся. С этим видом селекционерам должно вести гибридизационную работу, используя его скороспелость.

8. *Melo chandalak* Pang. sp. nov. — Fructus parvi, prerumque globosi vel subcompressi, flavi, virides, albi. Pericarpii stratum interius laxe fibrosum, succulentum, pyri sapore. Placentae 3, solidae, totum loculum fructus implententes.

27) *M. chandalak* nid. *variegatus*. Плоды средних размеров, сплюснутые, реже шаровидные, желтовато-белой окраски с ярким рисунком. Мякоть немного картофелистая.

28) *M. chandalak* nid. *bucharicus*. Плоды преимущественно крупные, в основном сферические, морщинистые, иногда сегментированные, желтовато-белой или белой окраски с рисунком в виде пятен.

29) *M. chandalak* nid. *loreus*. Плоды обычно средних размеров, эллипсоидальные, сегментированные, бело-желтые или бело-зеленоватые, с лентовидными голубоватыми полосками.

30) *M. chandalak* nid. *zamira*. Плоды небольшие, в основном шаровидные, оранжевого цвета, иногда с голубовато-зелеными лентовидными полосками.

31) *M. chandalak* nid. *zami*. Плоды небольшого размера, сферические в основном, нередко сегментированные, беловато-желтые или зеленоватые, часто с лентовидными полосками.

32) *M. chandalak* nid. *tarnak*. Плоды небольшие, эллипсоидальные, желтого цвета.

33) *M. chandalak* nid. *tochmi*. Плоды чаще средних размеров, с исключительно грубой и частой сеткой землистого оттенка. Растения с укороченными плетями.

34) *M. chandalak* nid. *garma*. Плоды небольшие, сферические в основном, иногда сегментированные, белые, иногда со слабым рисунком.

35) *M. chandalak* nid. *imdamus*. Плоды небольшие, в основном сферические, зеленые с рисунком.

36) *M. chandalak* nid. *glaucus*. Плоды средних размеров, с основном сферические, темносинезеленые, иногда со светлыми лентовидными полосками.

37) *M. chandalak* nid. *caram*. Плоды средних и крупных размеров, яйцевидные и эллипсоидальные с тонкой сеткой. Окраска желтовато-белая или зеленовато-белая с оранжевыми пятнами, полосами и иногда с узкими лентовидными полосками.

9. *Melo ameri* m. Плоды среднего или крупного размера, всегда вытянутой формы. Мякоть плодов арбузоподобная, хрустящая, у ряда сортов со вкусом ванили. Плаценты 3, обычно плотные, реже слабые, постенные.

Родина Иран, Афганистан, республики Средней Азии. Вид полиморфный. Число основных нидусов 8. Амери — вид среднеспелый, очень ценный, ибо плоды его сортов чрезвычайно сладки, вкусны и транспортабельны. Амери весьма перспективны (селекционно) для Европейской части Союза.

9. *Melo ameri* Pang. sp. nov. — Fructus magnitudine media vel magni, semper elongati. Pericarpii stratum interius textura sua *Citrullo eduli* simile induratae.

38) *M. ameri* nid. *albidus*. Плоды среднего или крупного размера, цилиндрические или эллипсоидальные, обычно сетчатые, грязновато-белого цвета с желтоватым или зеленоватым оттенком, чаще без рисунка.

39) *M. ameri* nid. *maculatus*. Плоды среднего размера, цилиндрические или эллипсоидальные, желтовато- или зеленовато-белые с оригинальным пятнистым рисунком.

40) *M. ameri* nid. *chiur*. Плоды длинные, до 40 сант., как огурцы, иногда искривленные, желтого цвета без рисунка.

41) *M. ameri* nid. *bargi*. Плоды крупные и очень крупные, эллипсоидальной, или эллипсоидально-сигаровидной формы, темно- или коричневые, сетчатые с рисунком и без него.

42) *M. ameri* nid. *chiai*. Плоды среднего размера, эллипсоидальные или эллипсоидально-сигаровидные с блестящей поверхностью зеленого цвета с отчетливым рисунком, без сетки.

43) *M. ameri* nid. *maulatus*. Плоды среднего и крупного размера эллипсоидальной, или эллипсоидально-сигаровидной формы, темно- или черно-зеленой окраски без рисунка, нередко с сеткой.

44) *M. ameri* nid. *wacharman*. Плоды преимущественно крупные, эллипсоидальные или удлиненно-яйцевидные, белой с зеленоватым или желтоватым оттенком окраски, сетчатые, с рисунком.

45) *M. umeri* nid. *ananas*. Плоды среднего размера, по преимуществу эллипсоидальные и цилиндро-эллипсоидальные, зеленого или желтовато-зеленого цвета с рисунком и сеткой.

10. *Melo zard* m. — syn. *Cucumis melo* var. *inodorus* Naud. Плоды почти всегда крупные, преимущественно вытянутой формы, с трудом отрываются от плодоножки. Окраска большей частью темно-зеленая. Мякоть плодов свеже-снятых за редкими исключениями очень плотная, мало сочная, почти не сладкая. Плаценты 3, постенные, очень плотные, закрытые (семена не видны). Семена обычно волнообразно изогнутые, плотно врастают в мякоть.

Родина Иран, Афганистан, Средняя Азия. Вид очень поздний, полиморфный. Число основных нидусов 11. Зарды — лучшие в мире дыни; плоды их хранятся до апреля — мая; их называют зимовками, зимними дынями или чарджуйскими.

10. *Melo zard* Pang. sp. nov. — Fructus fere semper magni plerumque elongati, a pedunculo suo non discedentes, vulgo obscure-virides. Pericarpii stratum interius (fructuum recentium) saepius solidissimum (maxime induratum), fere insipidum. Placentae tres solidissimae. Semina plerumque subundulato-curvata.

46) *M. zard* nid. *gulabus*. Плоды крупные, яйцевидные или эллипсоидальные по преимуществу, светлозеленые или желтовато-зеленые, иногда морщинистые, иногда сетчатые.

47) *M. zard* nid. *asma*. Плоды крупные, реже средних размеров, эллипсоидальные или цилиндро-эллипсоидальные, темнозеленые, обычно морщинистые.

48) *M. zard* nid. *nokki*. Плоды средних размеров, яйцевидные или широко-эллипсоидальные, желтые, разных оттенков без рисунка, иногда с сеткой.

49) *M. zard* nid. *rugulosus*. Плоды средних, реже крупных размеров, эллипсоидальные или цилиндро-эллипсоидальные, морщинистые, желтого цвета.

50) *M. zard* nid. *kalassan*. Плоды средних и крупных размеров, преимущественно широко-эллипсоидальные, желтые с черно-зеленым оригинальным рисунком.

51) *M. zard* nid. *solidus*. Плоды преимущественно очень крупные, яйцевидные, реже эллипсоидальные, коричневато-зеленые или оливковые, обычно сетчатые.

52) *M. zard* nid. *aurantiacus*. Плоды небольшие, обычно шаровидные, оранжевые, иногда со слабым рисунком и с оригинальной редкой сеткой.

53) *M. zard* nid. *tarlama.* Плоды крупные и средние, яйцевидные или эллипсоидальные, темнозеленые или оливковые с черным рисунком и обычно с сеткой.

54) *M. zard* nid. *tenebrosus.* Плоды среднего размера, яйцевидные или широко-эллипсоидальные, темно-зеленые с редкими черно-зелеными пятнами.

55) *M. zard* nid. *hibernus.* Плоды крупные, яйцевидные, темнооливковые, гладкие без рисунка. Отличаются от nid. *solidi* слегка мучнистой мякотью.

56) *M. zard* nid. *lapidosus.* Плоды средние и крупные, шаровидные или чуть удлиненные, гладкие, грязноватозеленые или оливковые без рисунка и, обычно, без сетки.

## II. Sectio Melonoides m. (Дыни Китая и Японии)

Растения возделываемые. Завязь почти всегда с очень коротким, сильно прижатым опушением. Черешки листьев имеют шиповатое опушение. Листовая пластинка с плоско-пузырчатой поверхностью. Околоцветник, засыхая, остается на плоде.

Родина и место возделывания видов секции — восточная часть Азии.

II. Sectio *Melonoides* Pang. Plantae cultae. Ovarium fere semper brevissime et adpressissime ·pubescens. Petioli pilis spiniformibus vestiti. Superficies foliorum laminae vesiculosa. Perianthium emarcidum persistens.

11. *Melo chinensis* m. Пестичные цветки на очень коротких цветоножках с хорошо развитым андроцеем с коротким столбиком, так что рыльце кажется почти сидячим. Плоды мелкие сферические, или несколько удлиненной формы. В Китае и Японии имеется много сортов.

11. *Melo chinensis* Pang. Flores feminei brevissime pedunculati, staminibus bene evolutis; stylus brevis, stigmate subsessili. Fructus parvi, globosi vel suboblongi.

12. *Melo conomon* m. Цветки предельно раздельнополые. Плоды длинные, до 50 см, обычно белые. Плаценты плотные, огуречного типа. Вид олигоморфный.

12. *Melo conomon* Pang. — Flores diclini. Fructus longi, vulgo albi. Placentae solidae uti in Cucumere.

13. *Melo monoclinus* m. Цветки только обоеполые. Остальное, как у *M. chinensis.* Вид олигоморфный.

13. *Melo monoclinus* Pang. sp. nov. — Flores monoclini, caetera ut in *M. chinensi.*

## III. Sectio Bubalion Pang. (Дыни сорно-полевые)

14. *Melo agrestis* m. comb. nov. — syn. *Cucumis melo* var. *agrestis* Naud. Цветки крупные. Плоды на коротких прямых плодоножках. Завязь преимущественно с длинным, торчащим опушением. Стебель грубый, толстый. Листья крупные на торчащих черешках. В Средней Азии, Иране, Афганистане.

14. *Melo agrestis* Pang. comb. nov. — Flores speciosi magni. Fructuum pedunculi recti brevesque. Ovarium plerumque longe et patentim pubescens. Caulis rigidus crassus. Folia magna petiolata, erecta.

15. *Melo Figari* m. Цветки мелкие. Плоды на длинных, изогнутых плодоножках. Завязь преимущественно с коротким, прижатым опушением. Стебель тонкий. Листья мелкие на склоненных черешках.

В Сирии, Палестине, С. Африке.

15. *Melo Figari* Pang. — Flores parvi. Fructuum pedunculi longi curvati. Ovarium plerumque breviter et adpresse pubescens. Caulis gracilis. Folia parva, petiolis horizontalibus.

И. А. Панкова

# К ВОПРОСУ О ТЕРАТОЛОГИЧЕСКИХ ОБРАЗОВАНИЯХ У PRIMULA SINENSIS LINDL.

С 11 рисунками

(Получено I VI 1947)

На листьях некоторых экземпляров *Primula sinensis* Lindl., культивируемой в оранжереях Ботанического института им. акад. В. Л. Комарова АН СССР, Ал. А. Федоровым были обнаружены асцидии. Придавая изучению тератологических явлений известное теоретическое значение, Федоров предложил автору настоящей статьи провести анатомо-морфологическое исследование обнаруженных терат.

Подробный просмотр всех имевшихся в оранжерее экземпляров этого вида примулы показал, что, кроме указанных выше асцидий, у некоторых растений можно было наблюдать и ряд других отклонений от нормы. Все обнаруженные особенности явились предметом настоящего исследования.

Как известно, вопросу изучения тератологических образований у растений посвящена весьма обширная литература, накопленная в течение почти двух столетий. Несмотря на значительное количество тщательных исследований в этой области, до настоящего времени еще нет единой точки зрения на тератологические явления. Часть исследователей относится отрицательно к историческому толкованию их, признавая возможным лишь причинное объяснение (Goebel, 1896); последователи этого направления считают, что изучение «уродств» интересно лишь само по себе, как знакомство с «футуризмами» природы (Arber, 1919, 1931). Другая часть исследователей признает за тератологическими образованиями эволюционно-морфологическое значение и строит на них весьма серьезные в теоретическом отношении гипотезы и теории (De Candolle, 1841; Brongniart, 1844; Čelakovsky, 1878; Hallier, 1902; Козо-Полянский, 1937, и др.). Третьи подразделяют все известные отклонения от нормы на имеющие значение для решения исторических вопросов и лишенные такового (Кренке, 1933; Тахтаджян, 1943, и др.). В последней группе исследователей имеются разногласия в понимании того, что следует относить к «уродствам», т. е. аномалиям, не отражающим исторического развития растений. В частности, асцидиальные образования Тахтаджян (1943) ставит в группу уродств «которые не воспроизводят ни анцестральных, ни современных признаков гомологичных структур». Совершенно иное толкование этих образований дает, например, Кренке (1928, 1933), высказывающий мысль, что асцидии представляют собою неустойчивые, филогенетически промежуточные формы листа, изучение которых может способствовать выяснению путей развития. Исходя из материалистического понимания случайности, необходимости и причинности форм, все описываемые ниже особенности, повидимому, можно рассматривать с позиций эволюционного учения. Другими словами,

отклонения от нормы не следует воспринимать как уродства, так как они представляют, в силу тех или иных причин, проявление свойств, определяемых исторически сложившейся природой растения.

Описываемые экземпляры *Primula sinensis* характеризовались следующими особенностями: наличием различных видов асцидий, расчлененностью листьев, метаморфозом прицветников и метаморфозом соцветий.

Большая часть листьев у изученных растений имела, в общем, характерные для *Primula sinensis* очертания, но у некоторых листьев чаще на верхней (вентральной) стороне черешков, обычно в непосредственной близости к пластинке листа, располагались асцидии, похожие на чашечки цветков той же примулы (рис. 1, *а*). Они имели вид небольших воронок с неровным краем, сидящих на более или менее простых ножках.

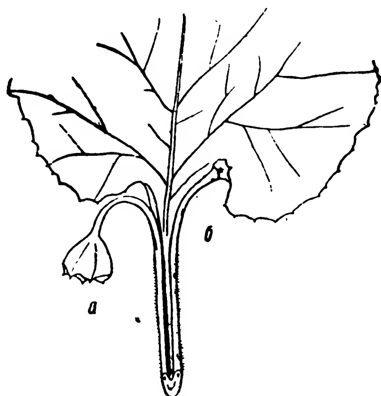



Рис. 1. Нижняя часть листа *Primula sinensis* Lindl. с асцидиями. (Рис. автора).

*а* — асцидия на ножке; *б* — асцидия, возникшая в результате завертывания нижнего края листовой пластинки. Натуральный размер.

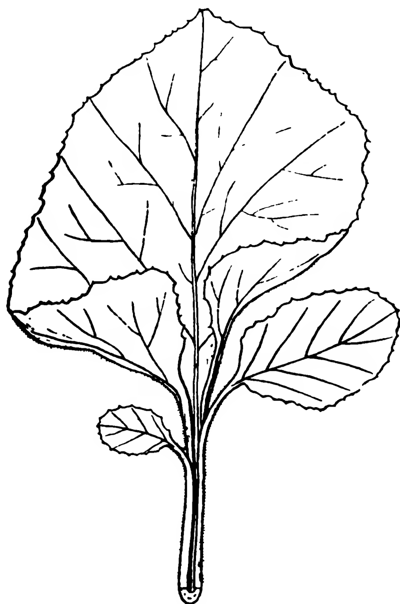


Рис. 2. Аномальный перисто-рассеченный лист *Primula sinensis* Lindl. (Рис. автора). Натуральный размер.

Неровность края воронки обусловливалась, как и у листовых пластинок и чашечек цветков примулы, выступанием концов жилок, восходящих в неопределенном числе, но не менее пяти, от основания воронки. Края воронки большей частью были расположены в одной плоскости. Изредка встречались асцидии и с более или менее кососрезанной верхушкой. Наряду с асцидиями на ножках, иногда на том же листе, наблюдалась завернутость нижних концов листовой пластинки на ее верхнюю поверхность (рис. 1, *б*). Завернутые края нередко оказывались в значительной степени сращенными с основной частью пластинки так, что при этом образовались асцидии, представляющие собой воронковидные карманы, иногда более или менее отчлененные от основной листовой пластинки.

У некоторых листьев вместо асцидий на ножках развивались плоские листочки на черешках (рис. 2). Таким образом взамен нормальных листьев примулы с нерасчлененной пластинкой имело место образование перисто-рассеченных листьев с крупной терминальной долькой и двумя более мелкими боковыми. Для выяснения природы всех описанных особенностей было произведено микроскопическое исследование серии срезов нормальных и тератологических листьев.

В виду того, что анатомическое строение видов р. *Primula* изучил и подробно описал Каминский (*Kaminski*, 1878), остановимся здесь лишь на тех его чертах, которые имеют прямое отношение к интересующему нас вопросу.

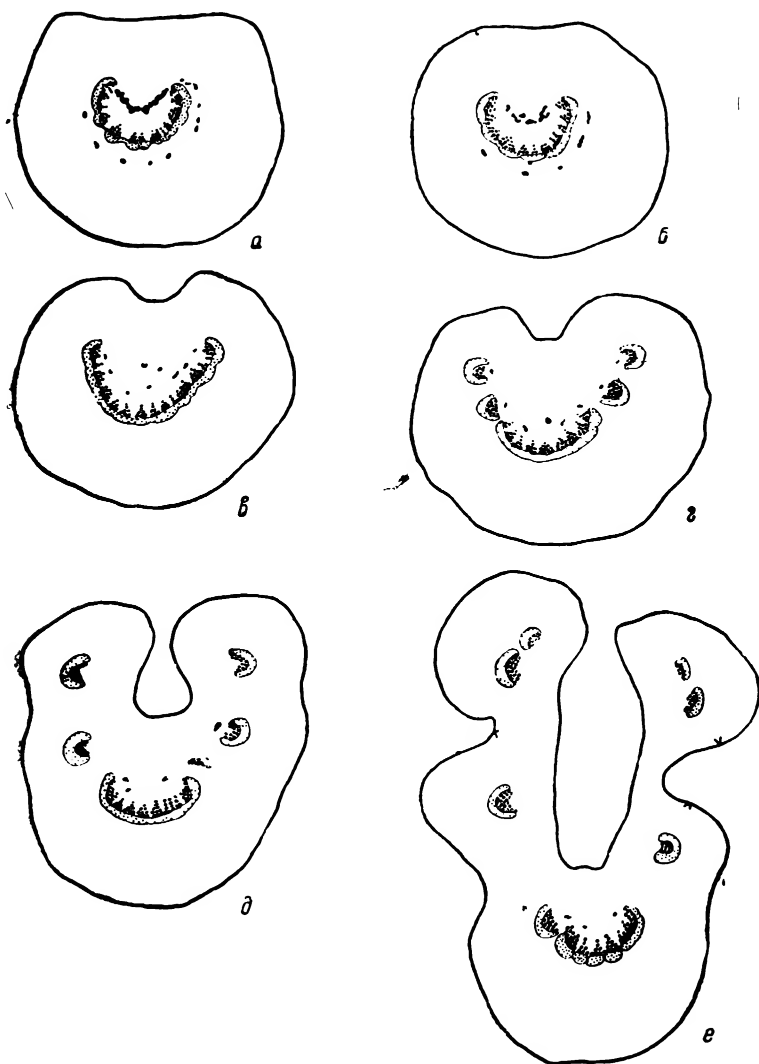



Рис. 3. Серия поперечных разрезов черешка нормального листа *Primula sinensis* Lindl. (Рис. автора).

*а* — нижняя часть черешка; *б* — *д* — последующие разрезы вверх по черешку; *е* — разрез непосредственно под листовой пластинкой. Механические элементы зачернены. Увел. 20.

В нижней части черешка нормального листа *Primula sinensis* проводящие пучки располагаются компактно и таким образом, что на поперечном разрезе получается фигура подковы, концы которой направлены к верхней (вентральной) поверхности черешка. Концы эти соединяются между собой полосой механической ткани. Вверх по черешку наблюдается разворачивание подковы в виде полулуния и одновременное отчленение краевых пучков, группами по два — несколько. Механическая ткань по направлению вверх постепенно утрачивается. Чем ближе

к листовой пластинке, тем дальше в стороны расходятся краевые пучки. Таким образом в центре черешка остается более мощная группа проводящих пучков, представляющая выше главную жилку листа, а по бокам от нее более мелкие, составляющие первые (нижние) боковые жилки листа. Группы проводящих пучков на всем протяжении черешка сохра-

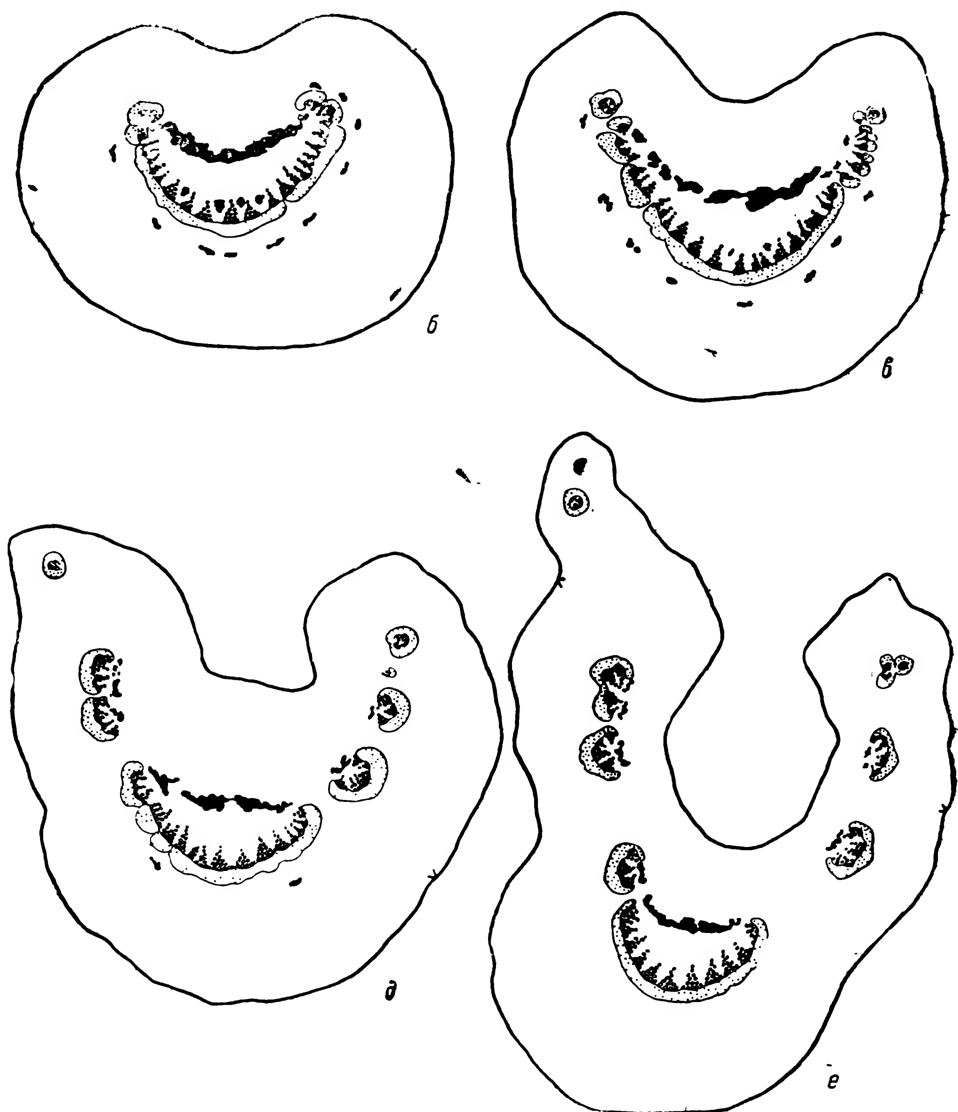



Рис. 4. Серия поперечных разрезов черешка листа *Primula sinensis* Lindl., асцидиями. (Рис. автора).

Буквенные обозначения соответствуют рис. 3. Механические элементы зачернены. Увел. 20.

няют в сечении полулунную форму (рис. 3). Кутикула черешка мелко равномерно-складчатая. Устьица имеются в очень ограниченном количестве. Верхний эпидермис листовой пластинки крупноклетный и подстилается одним рядом клеток, изодиаметрических или слабо палисадных; глубже располагаются рыхло лежащие клетки губчатой паренхимы, более или менее вытянутые параллельно поверхности листа. Нижний эпидермис мелкоклетный. Кутикула на листовой пластинке гладкая.

Устьица, находящиеся на нижней поверхности пластинки листа, многочисленные. У листьев с асцидиями механическая ткань развита сильнее, чем у нормальных. Самая нижняя часть черешков всех тератологических листьев вполне тождественна нормальным черешкам. Выше, при отчленении боковых краевых пучков, в отличие от описанных выше, наблюдается смыкание концов их полулуний и образование концентрических

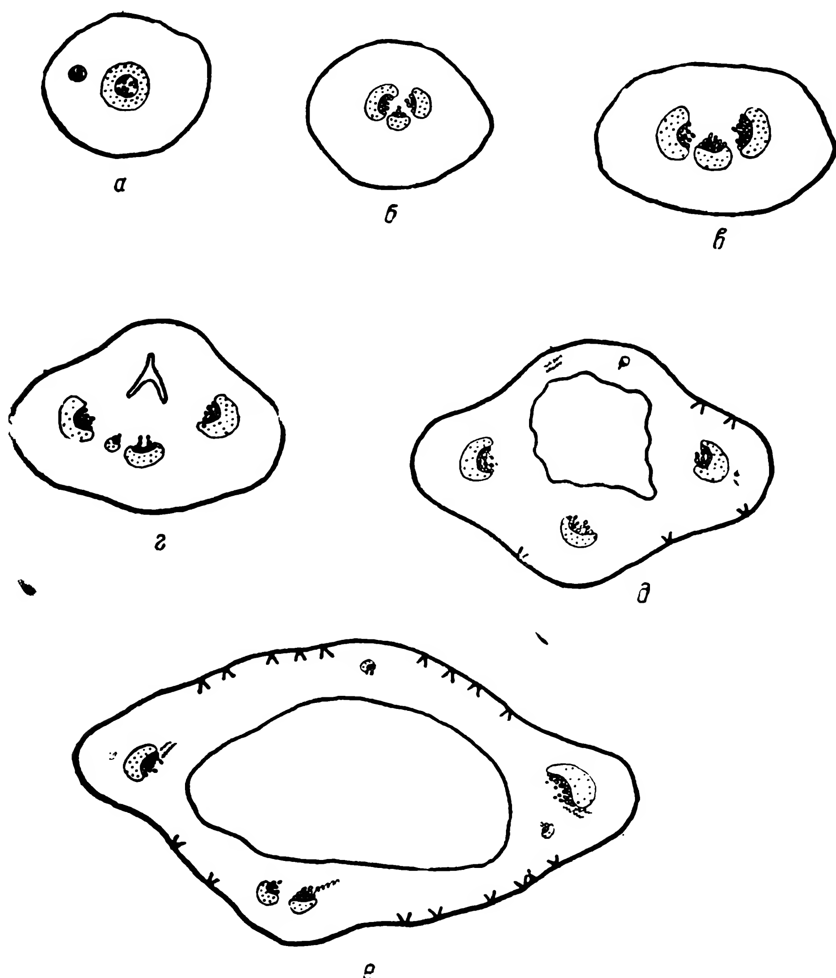



Рис. 5. Серия поперечных разрезов асцидий листа *Primula sinensis* Lindl. (Рис. автора).

*а* и *б* — ножка асцидии; *в* — *е* — чашечка асцидии. Увел. 20.

пучков, у которых флоэма окружает ксилему (амфикрибральные пучки) (рис. 3 и 4). Концентрические пучки направляются к основаниям тератологических образований. Дальнейшая судьба концентрических пучков различна, в зависимости от формы этих образований.

В ножки типичных асцидий концентрические проводящие пучки входят неизмененными (рис. 5, *а*). То же наблюдается и при вхождении их в основание завернутого и приросшего краем нижнего конца листовой пластинки.

Строение асцидий *Primula sinensis* в принципе весьма сходно с тем, что описал Рюссель (Russell, 1891) для асцидий капусты. Проводящие пучки здесь также остаются концентрическими на всем протяжении

ножек асцидий. Непосредственно под воронкой концентрический пучок распадается на три пучка, расположенных на срезе в виде полукруга. Затем эти пучки расходятся в стороны, давая одновременно ограниченное число ответвлений. В центре серии поперечных срезов основания воронки наблюдается укрупнение клеток паренхимы, составляющих основную массу тела воронки, а также увеличение количества и разме-

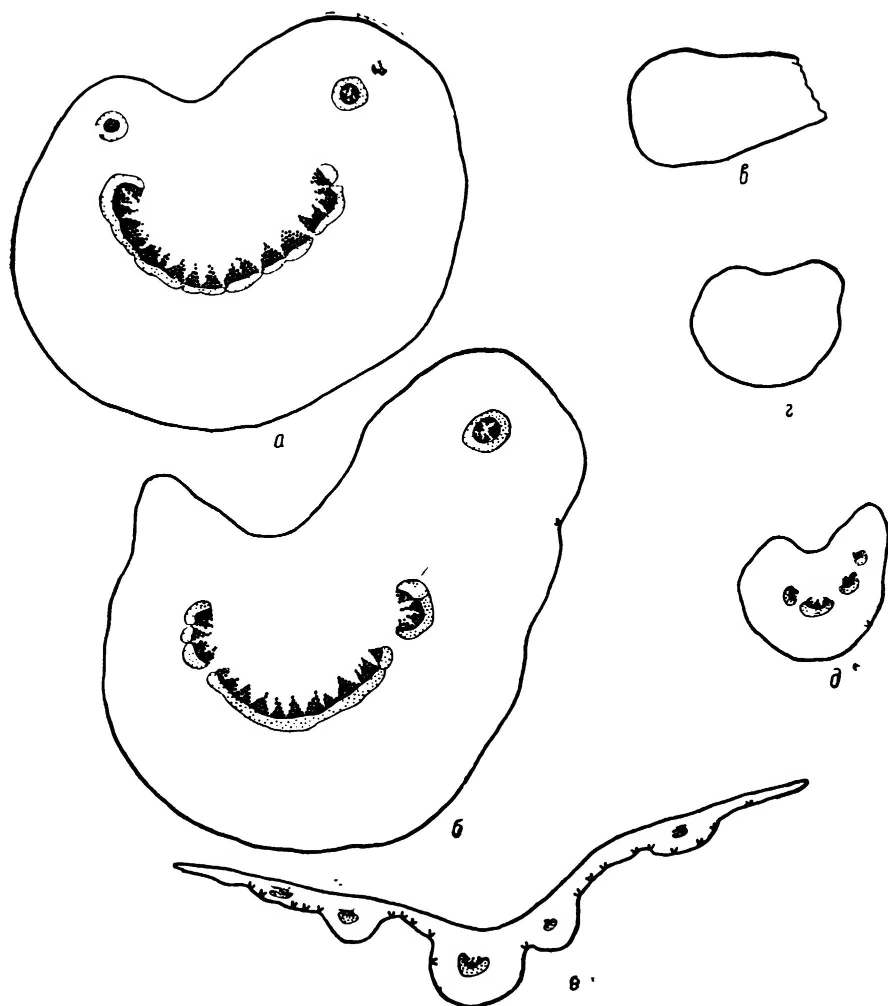



Рис. 6. Серия поперечных разрезов аномального перисто-рассеченного листа *Primula sinensis* Lindl. (Рис. автора).

*а* — черешок несколько ниже отхождения листочков; *б* — черешок непосредственно над первым, нижним, листочком; *в* — нижняя часть черешочка; *г* — средняя часть черешочка; *д* — черешочек непосредственно над пластинкой листочка; *е* — пластинка листочка. Увел. 20.

ров межклетников между ними. Несколько выше в этой паренхиме, за счет расхождения клеток, образуется щель в виде трехлучевой звезды. Постепенно вверх эта щель расширяется и округляется. Это — полость воронки (рис. 5).

Ножка асцидии одета, как и черешок листа, складчатой кутикулой, устьица на ней единичные. Воронковидная часть в общих чертах повторяет строение листовой пластинки, причем внутренняя ее поверхность тождественна верхней стороне пластинки листа, а наружная — нижней.

Соответственно этому устьица расположены на наружной поверхности воронки. Кутикула, как и на пластинке листа, гладкая.

Несколько иная картина наблюдалась в тератологических перисто-рассеченных листьях. Здесь, как и при наличии асцидий, в черешке происходит образование концентрических пучков, но при вхождении в черешочки боковых долек листа концентрические пучки разворачиваются. В нижней части черешков, на поперечных разрезах, проводящие пучки снова располагаются в форме подковы. Выше по черешочкам подковообразная фигура превращается в полулуние, и здесь начинается отчленение краевых боковых пучков — поодиночке или небольшими группами. Таким образом черешочек дает в уменьшенном виде ту же картину расположения пучков, что и черешок листа (рис. 6). Черешочки, подобно черешку, покрыты складчатой кутикулой и имеют крайне ограниченное количество устиц. Пластинка боковой дольки по своему строению также повторяет пластинку нормального листа, имеет гладкую кутикулу и многочисленные устьица, расположенные исключительно на нижней поверхности.

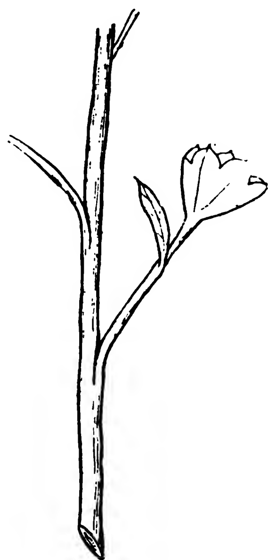


Рис. 7. Участок кистевидной части аномального смешанного соцветия *Primula sinensis* Lindl. (Рис. автора). Натуральный размер.

На экземплярах примулы, имеющих тератологические листья, а также на одном растении с нормальными листьями наблюдалось нетипичное строение соцветий. Вместо обычного зонтиковидного соцветия, характерного для описываемой примулы, в одном случае имелось соцветие смешанного типа, нижняя часть которого (из восьми цветков) была зонтиковидная, а верхняя (из семи цветков) кистевидная. У другого экземпляра все соцветие представляло собой кисть, т. е. цветоножки располагались на цветоносе по спирали на довольно значительном расстоянии одна от другой (рис. 7). Строение нормального цветоноса примулы характеризуется значительным развитием механической ткани и расположением проводящих пучков на всем протяжении цветоноса в виде правильного кольца (Kamiénsky, 1878). Серии поперечных срезов цветочной стрелки, увенчанной соцветием в виде кисти, дают подобную картину только на некотором расстоянии под кистью. В кисти же и непосредственно под нею правильность кольцевого расположения проводящих пучков и механической ткани нарушается соответственно отхождению пучков, питающих цветоножки (рис. 8).

В указанном выше смешанном соцветии, в зонтиковидной части, прицветники находились, как обычно, у основания цветоножек, составляя обертку зонтика, но отличались по очертаниям от нормальных. Образовался ряд переходных форм от характерных ланцетных листочков до листовидных крупных органов, весьма сходных с обычными ассимиляционными листьями примулы (рис. 9).

Самые мелкие ланцетные прицветники находились в части зонтика, обращенной внутрь растения, в то время как крупные, листовидные, развились кнаружи. В кисти прицветники, обычные по форме, были смещены на цветоножку и находились не у ее основания, а на некоторой высоте на самой цветоножке (рис. 7), иногда почти непосредственно под чашечкой. У некоторых экземпляров примулы, обладавших нормальными зонтиковидными соцветиями, прицветники отсутствовали. Механические элементы и проводящие пучки в нормальной цветоножке распо-

лагаются, как и в цветочной стрелке, правильным кольцом. В цветоножках со смещенным прицветником, на поперечных разрезах ясно различалась проводящая система прицветника в виде листового следа (рис. 10).

Что же представляют все описанные особенности и какое объяснение можно найти им в свете эволюционного учения?

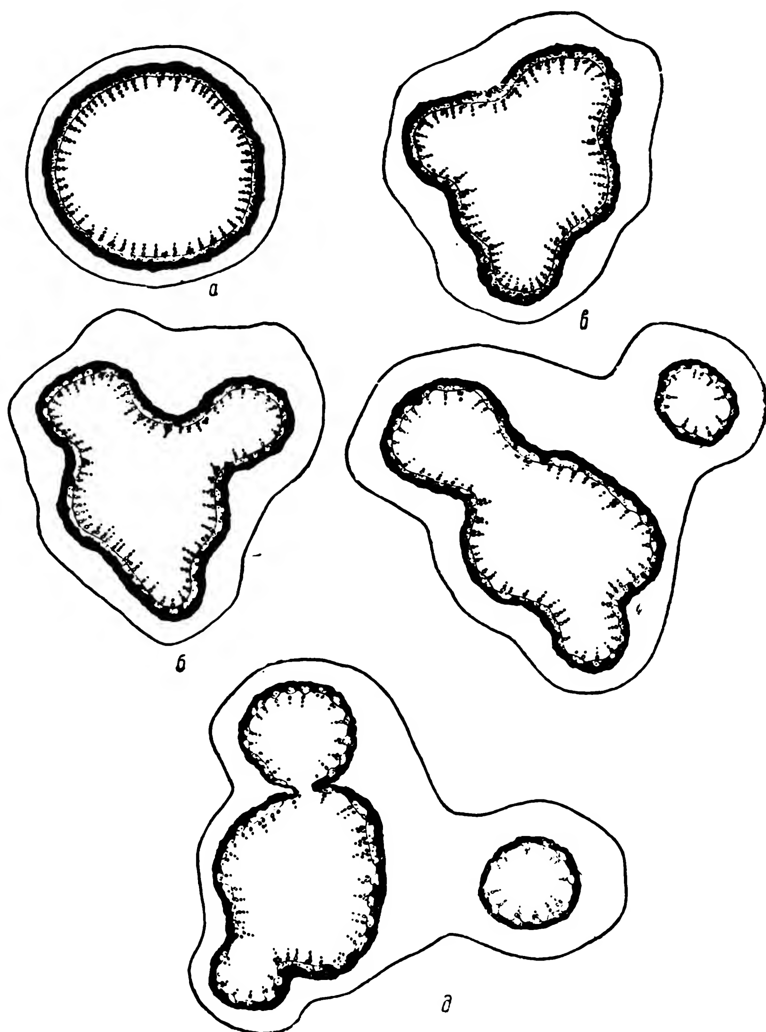



Рис. 8. Серия поперечных разрезов аномального кистевидного соцветия *Primula sinensis* Lindl. (Рис. автора).

*а* — разрез цветоноса под кистью; *б* — *д* — разрезы в зоне отхождения цветоножек. Увел. 20.

В наблюдавшихся нами случаях имело место нарушение нормального хода онтогенеза растений. Отсюда вытекает возможность заключения, что мы имели дело с реверсиями (Козо-Полянский, 1937).

Относительно происхождения листа и первичности его формы не существует единого мнения. По Потонье (Potonie, 1897, 1912), лист исторически представляет результат срастания участков таллома; у первичного наземного растения он был подобен листу папоротника, в современном же нерассеченном листе перистая природа скрыта метаморфозом. Декандоль (De Candolle, 1898) воспринимал лист как измененный

побег. Галлир (Hallier, 1902) считал лист сосудистых растений побегом, который возник в результате разнообразных, зависящих от обстоятельств, слияний и расчленений ветвей слоевищ, чем по мнению этого исследователя, и может быть объяснена широкая преобразовательная способность листа. Веленовский (Velenovsky, 1907), основываясь на принципе развития от простого к сложному, видел в нерасчлененном листе первичную форму. Козо-Полянский (1937), указывая, что «первичная модель листа крайне проблематична», все же придерживается в отно-

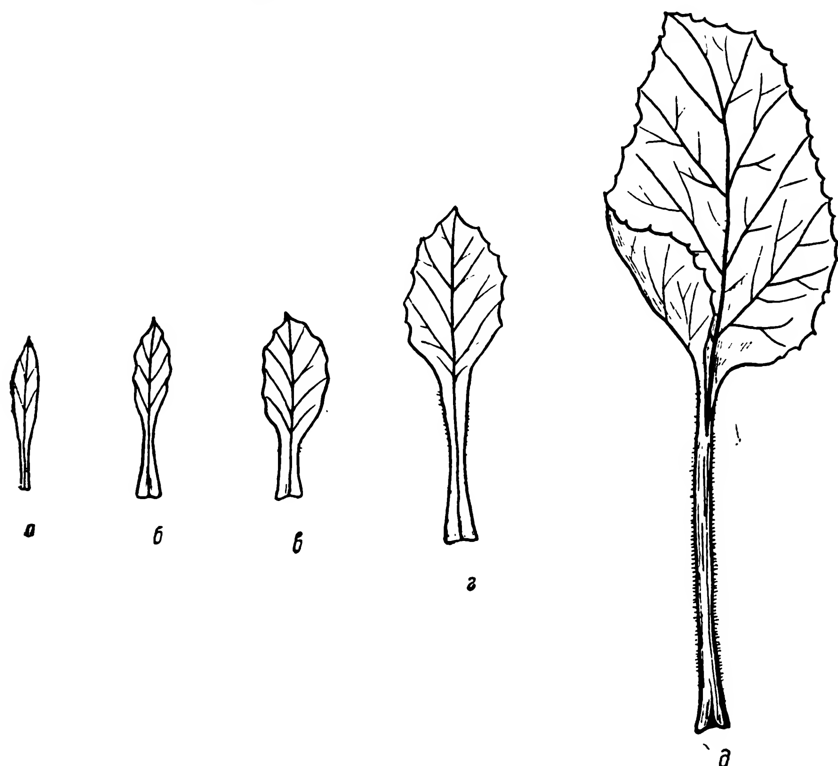



Рис. 9. Прицветники из аномального смешанного соцветия *Primula sinensis* Lindl. (Рис. автора).

*а* — форма, характерная для этого вида; *б* — *г* — серия переходных форм; *д* — листовидный прицветник. Натуральный размер.

шении листьев покрытосемянных растений теории Потонье и на этом основании считает вероятной расчлененность листьев в начале их эволюции. Арбер (Arber, 1941) определяет лист как частичный побег, происшедший из родительского побега; лист является лишь особой фазой системы побега того растения, к которому принадлежит лист, и находится в прямых отношениях только с отпрыском своего вида. По Арбер, нельзя говорить о первичной форме листа вообще, вне связи с определенным видом. Арбер сама противоречит себе, когда говорит, что лист покрытосеменных растений имеет тенденцию к тройчатости, которая часто не выражается явно, но может быть обнаружена, например, в жилковании. Общим почти для всех теорий листа является то, что лист по существу представляет собой побег. Следовательно, в самой природе его, независимо от принадлежности к тому или иному виду, скрыта способность к ветвлению, т. е. расчленению.

По указанию Тахтаджяна (1943), в онтогенезе цельных листьев многих видов имеются стадии большей или меньшей расчлененности листо-

вой пластинки. Все эти факты свидетельствуют о возможности определения наблюдаемого нами расчлененного листа примулы как проявления атавистического признака. Этот расчлененный лист не должен, конечно, рассматриваться, как прямое повторение предковой формы.

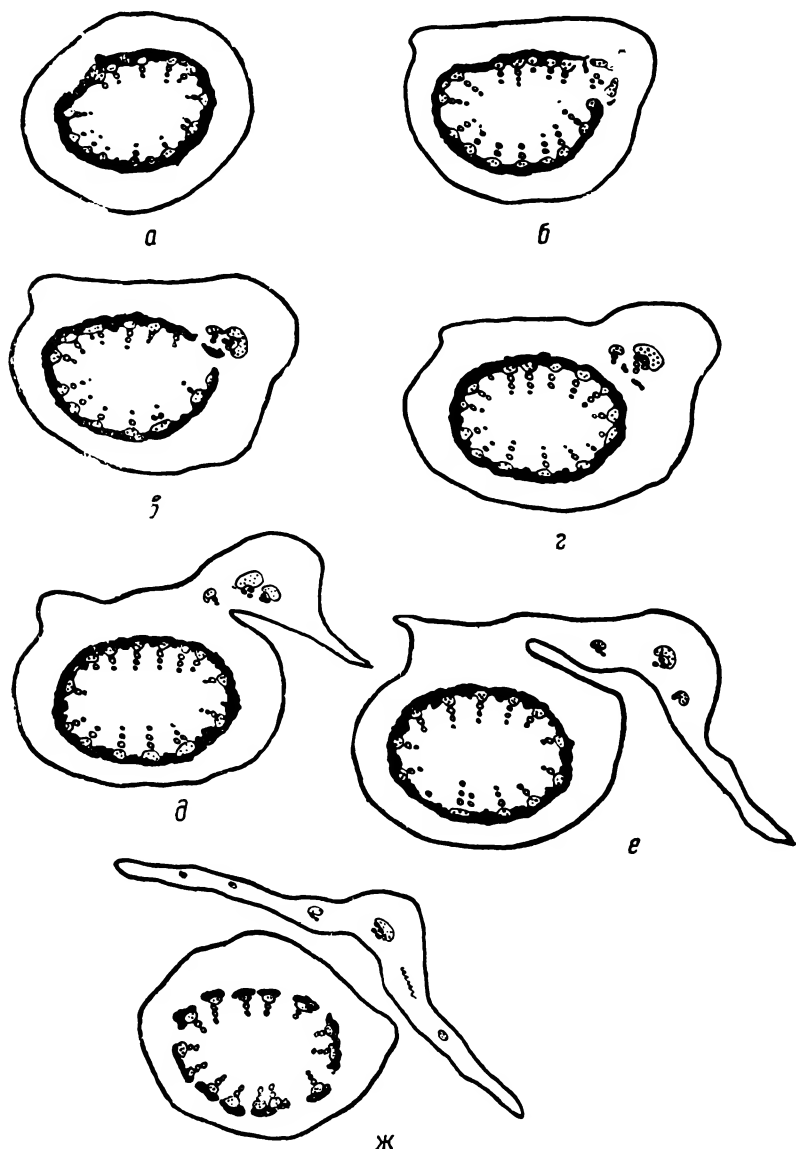



Рис. 10. Серия поперечных разрезов цветоножки *Primula sinensis* Lindl. со смещенным на цветоножку прицветником. (Рис. автора).

*а* — нижняя часть цветоножки; *б* — *г* — последующие разрезы, видно отхождение пучков, питающих прицветник; *д* — *ж* — отчленение прицветника. Увел. 20.

Эволюционные процессы, как известно, необратимы, и «исчезнувший орган никогда не вернется вновь» (Dollo, 1893), так как историческое развитие идет по спирали, но в каждом новом всегда есть частицы старого, которые при некоторых обстоятельствах могут проявиться в «модернизированном» виде. По существу нормальный лист примулы структурно не отличается от тератологического рассеченного. Боковые дольки

последнего по строению и своему положению на черешке, соответствуют первым, более крупным, чем последующие, боковым жилкам с прилегающей к ним мякотью пластинки; они, видимо, гомологичны им и представляют собой отчленившиеся участки листа, возникшего путем исторического срастания однородных отдельностей.

По Линдсбауеру (Lindsbauer, 1929), развитие асцидий происходит во время дифференциации листового зачатка, который модифицируется в результате затухания деятельности точки роста. Ряд авторов рассматривает асцидии как результат свертывания листовой пластинки и срастания ее краев (Morren, 1838; Russell, 1891; Penzig, 1921). Этот процесс, конечно, не нужно представлять упрощенно, а следует рассматривать как определенное исторически срастание. Если представить себе, что боковые листочки нашего рассеченного листа примулы свернулись и срослись краями, причем пластинка их несколько редуцировалась, то перед нами возникнет рассмотренный выше лист с асцидиями на ножках. Анатомическое строение асцидий полностью подтверждает их листовое происхождение. Возможность свертывания пластинки листа, сопровождаемого срастанием, иллюстрируется заворачиванием края нормальной листовой пластинки у изучаемого объекта.

Как видно из прилагаемых рисунков, при образовании асцидий происходит не только скручивание и срастание пластинки листа (или ее долек), но и слияние боковых проводящих пучков, питающих соответствующие участки листа, в концентрические пучки. Следовательно, образование этих асцидий определяется причинами, влияющими на построение скелета листа в ранних стадиях его развития, когда закладывается прокамбий.

Концентрические пучки имелись, как мы наблюдали, и в черешках тератологически-рассеченных листьев примулы, но здесь, при входе в черешочки, пучки вновь разбивались на боковые, соответственно форме образования, которое они питают.

Повидимому, плоские дольки в виде листочков в данном случае возникли под воздействием каких-то условий, вызвавших это расчленение в образованиях, заложившихся сначала как асцидии. Принимая гипотезу Кренке (1928), по которой асцидии являются переходной формой листа от нитчатой к плоской, здесь можно видеть повторение одного из этапов эволюции листа (см. также: Рыжков, 1941). Положение проводящих пучков на поперечных срезах кистевидного соцветия примулы указывает на то, что цветочная стрелка является продуктом полного (васкулярного) срастания цветоножек в общий стеблевидный орган, выносящий цветки вверх. Что срастание цветоножек у примулы вообще происходит, — отмечает, например, Penzig (1922). Если возможно срастание цветоножек в общий цветонос, то вполне вероятно и расчленение его на отдельности. Описанная выше кисть, повидимому, может рассматриваться как переходная форма между обособленными одиночными цветками, не собранными в соцветие, и соцветием в виде зонтика, тем более, что в практике садоводства известны формы *Primula sinensis* с «прикорневыми цветками» («mit Wurzelblüthen»), у которых каждый цветок выходит из пазухи листа (Penzig, 1922).

Появление указанных выше крупных листовидных прицветников в смешанном соцветии — признак, следовательно, также явно атавистический, свидетельствующий о происхождении прицветников из обыкновенных листьев, путем срастания их с цветоножкой, сопровождаемого редукцией листовой пластинки. Полная редукция пластинки имеет место в случаях отсутствия прицветников. В кистевидном соцветии примулы степень срастания цветоножек с листьями (превратившимися в процессе эволюции в прицветники), из пазухи которых они выходят, значительно

сильнее, чем срастание цветоножек между собой. В результате этого и произошло развитие кисти, взамен обычного зонтика, прицветники же оказались на цветоножках, и не у их основания.

Кренке (1928) различает «истинные асцидии», образующиеся вследствие роста соответствующего кольца меристемы (что имеет место в нашем случае), и «ложные», представляющие собою результат срастания. В качестве «истинных асцидий» Кренке, между прочим, приводит спайнолепестные венчики и чашечки цветков. Рассмотрим с этой точки зрения асцидии.

Морфологи, на основании многочисленных наблюдений, во многих случаях считают возможным видеть в чашечке видоизменение листьев. Арбер (1941) говорит о большом сходстве щитковидных (peltatus)

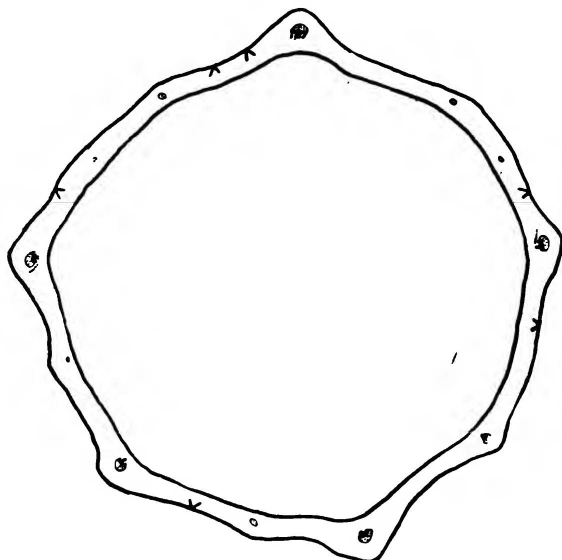


Рис. 11. Поперечный разрез чашечки цветка *Primula sinensis* Lindl. (Рис. автора). Увел. 20.

листьев с побегом, несущим пучок дистальных листьев, и указывает на поразительное сходство таких листьев с чашечкой цветка. Чаще всего чашечку расценивают как гомолог листового влагалища (Hallier, 1902; Козо-Полянский, 1922). Асцидии примулы, как мы видели, гомологичны нижним частям, сложной по происхождению, листовой пластинки. В одних случаях это завернутый край пластинки. В других — обособленное образование на более или менее длинной ножке. Если представить себе возможность более значительного отчленения ножки асцидии от черешка листа, то асцидия в таком случае будет выходить из пазухи листа. В результате мощного развития асцидии с явлениями расщепления и редукции листа мог возникнуть прообраз современного цветка.

В этом предположении нет ничего невероятного, так как цветок есть результат эволюции побега, а лист — тоже побег.

Мощное развитие механических элементов в черешках асцидиеносных листьев, по сравнению с нормальными листьями, до известной степени сближает эти образования с цветоносами.

Поперечные разрезы чашечки цветка *Primula sinensis* (рис. 11) демонстрирует большое сходство в строении чашечки и асцидии (рис. 5). Особенности чашечки в виде несколько большей плотности строения мякоти и меньшей толщины сечения ее, а также значительно более сла-

бое развитие устьиц можно отнести за счет специфики функций цветка, где процессы ассимиляции и дыхания не играют главенствующей роли, как в листе. В литературе отмечено (Penzig, 1880, 1921, 1922; Masters, 1880), что у *Primula sinensis* чашечка может давать различные расщепления, причем в одних случаях развиваются листья, в других — образования, сходные с лепестками. Тычинки и пестик также могут превращаться в листья. На развернувшемся листовидном или лепестковидном пестике по краям верхней поверхности располагаются семяпочки. Часто в цветке наблюдается отчленение асцидиевидных образований, в которых иногда заключается по одной семяпочке. Бывают случаи, когда на тычинках развиваются семяпочки. Цветок весь может превратиться в листья. Все это свидетельствует о листовом происхождении частей цветка.

Таким образом представление, что асцидии листьев *Primula sinensis* являются образованиями, имеющими атавистический характер и представляют собою одну из возможных моделей исторического прошлого цветка, является, повидимому, довольно правдоподобным.

Что же, однако, можно считать причиной возникновения всех описанных тератологических образований?

Goebel (1909, 1928), впервые описавший асцидии у одного из гибридных видов примулы (*Primula Arendsii* Pax), объяснял их появление изменением условий питания растений и их гибридным происхождением. Райнио (Rainio, 1927) также считает, что тератологические изменения часто представляют результат гибридизации. По данным Тихонова (1928), «уродливости» в строении цветков различных видов *Ranunculus* в наибольших количествах встречаются при особенно мощном развитии растений, т. е. ранней весной, в наиболее благоприятные для роста растений годы и на обильно удобренной почве; наоборот, значительно меньше их наблюдается в неблагоприятных для развития растений условиях. По нашим данным, возникновение вышеуказанных терат у *Primula sinensis* также явно находится в связи с особенно пышным развитием растений. Экспериментальная морфология доказывает, что морфогенез растений находится в тесной зависимости от их химизма. Ряд иностранных и отечественных исследований по вопросу влияния «ростовых веществ» на развитие различных органов растений свидетельствует, что эти вещества имеют громадное значение для формообразовательных процессов. Холодным с сотрудниками (1944), путем нанесения на точки роста пасты с гетерауксином и α-нафтилуксусной кислотой, было получено закручивание листовых пластинок и развитие воронковидных листьев. В зависимости от силы воздействия на листовые зачатки и степени их развития к моменту начала эксперимента одно и то же вещество давало срастание или расчленение листочков сложного листа.

Мы не имели возможности поставить соответствующие опыты. Однако вышеприведенные данные дают возможность высказать предположение, что наблюдавшиеся нами тератологические особенности, представляющие собой продукт различного рода расчленений и срастаний листьев, являются результатом изменения в растениях концентрации фитогормонов и особенно сильным скоплением их в некоторых точках растительного организма в различных стадиях развития его органов.

## ЛИТЕРАТУРА

Козо-Полянский Б. М. (1922). Введение в филогеническую систематику высших растений, Воронеж. — Козо-Полянский. Б. М. (1937). Основной биогенетический закон. Воронеж. —Кренке Н. П. (1928). Закономерности в асцидиях и их значение. Дневник Всесоюзного Съезда ботаников. Л. —Кренке Н. П. (1935). Соматические показатели и факторы формообразования. Сб. «Феногенетическая измен-

чивость», *1*, 1933. — Кренке Н. П. (1928). Хирургия растений. М., — Рыжков В. Л. (1941). Позеленение цветка с точки зрения механики развития. Бот. журн. СССР, *XXVI*. — Тахтаджян А. Л. (1943). Соотношение онтогенеза и филогенеза у высших растений. Тр. Ереванск. Гос. унив. им. Молотова, XXII, Ереван. — Тихонов С. Л. (1928). Аномалии в строении цветка некоторых видов рода *Ranunculus*. Дневн. Всес Съезда бот. Л. — Холодный Н. Г., Ярошенко Г. Д., Тахтаджян А. Л. (1944). К экспериментальной морфологии и тератологии листа. Бот. журн. *29*, 4. — Arber A. (1919). On atavism and law of irreversibility. Amer. Journ. Sci., vol. *48*. — Arber A. (1941). The interpretation of leaf and root in the Angiosperms. Biolog. Rev., vol. *16*, N 2. — Brongniart M. A. (1844). Monstr. veg. Examen de quelques cas de mostr. végétable. Ann. Sci. Nat., vol. *2*. — Čelakovsky L. (1878). Teratolog. Beiter. zur Morphologische Deutung d. Staubgefäss. Pringsheims Jahrb., Bd. *9*. — De Candolle C. (1898). Sur les feuilles pet. Bull. Soc. bot. Génève, N *9*. — Dollo L. (1893). Les lois l'évolution. Bull. Soc. Belg. de géoloog., vol. *VII*. — Goebel K. (1909). Abnorme Blattbild. bei *Primula Arendsii* Pax. Flora, Bd. *99*. — Goebel K. (1928). Organographie d. Pflanzen, Teil I. — Hallier H. (1902). Beitr. zur Morphogenie d. Sporophylle u. d. Trophophylls in Beziehung zur Phylogenie d. Kormophyt. Jahrb. d. Hamburg. Wissenschaft. Anstralt., Bd. XIX, Beih, 3. — Kamiénski Fr. (1878). Vergleichende Anat. d. Primulaceen. Abhanlungen d. naturforsch. Ges. zu Halle. Bd. *XIV*, H. 1 u. 2. — Lindsbauer K. (1929). Über das Auftreten von Ascidien bei *Pelargonium* u. die Klassification von Bildungsabweich. Buletinul Facultatii de Stiinte din Cernauti, Bd. III, H. I. Cernauti. — Masters M. T. (1880). On some Points in the Morphology of the *Primulaceae*. The Transact. of the Linnea Soc. of London, vol. *1*, ser. 2. — Morren M. Ch. (1838). Morphologie des ascidies, Bull. de London, vol. *1*, ser. 2. — Morren M. Ch. (1838). Penzig O. (1880). Sopra un caso teratolog. nella *Primula sinensis* Lindl. Atti della Soc. veneto Trent. di sci. nat., vol. *7*. — Penzig O. (1922). Pflanzen Teratologie, Bd. *I*, *II* (1921), Bd. III. — Potonie H. (1897). Lehrbuch d. Pflanzenpalaeontologie. — Potonie H. (1912). Pflanzenmorphologie im Lichte d. Palaeont. — Rainio A. J. (1927). Über die Intersexualität bei d. Gattung *Salix*. Ann. Soc. Zool. Botan. Gen., Vanamo. — Russell W. (1891). Étude anatomique d'une ascidie de chon. Rev. Gen. de Bot., vol. *III*. — Velenovsky J. (1907). Vergleichende Morphologie d. Pflanzen. Teil. II.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова АН СССР
Ленинград

Р. М. Пивоварова

# ТЕРАТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ЦВЕТКАХ ПРИ МАХРОВОСТИ ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ

С 10 рисунками

(Получено 25 III 1948)

Тератологические изменения в цветках наблюдаются довольно часто вследствие поражения растений вирусами, особенно при вирусных заболеваниях типа желтух.

В. Л. Рыжков (1941) описывает такие тераты для целого ряда культивируемых и дикорастущих растений. При столбуре у помидора, перца, баклажана, физалиса, вьюнка, табака, дурмана, белладонны позеленение и пролиферация цветка является наиболее надежным признаком для установления заболевания по внешним симптомам. Желтуха коксагыза, мозаика нитевидности № 2 у дурмана, физалиса, никандры также сопровождается изменениями в структуре цветка. С. А. Котт (1941) описал массовое позеленение цветков у одуванчика, которое, повидимому, также было вызвано инфекцией — вирусом.

В связи с тем, что тератологические уклонения в строении цветка представляют значительный теоретический интерес, нами было осуществлено изучение изменений в цветке черной смородины, вызванных вирусом махровости. Материал для исследования был собран в мае месяце во время цветения этого вида смородины и в июне, когда имелись уже довольно крупные, но еще зеленые плоды. Всего было исследовано 256 цветков.[1]

Прежде всего следует отметить, что цветки черной смородины в пределах одного соцветия поражены не в одинаковой степени. Чем ближе к вершине соцветия, тем более резко выражена деформация, тем сильнее изменения всех органов цветка.

При более слабом поражении обычно наблюдаются изменения в тычинках и лепестках. Наиболее интересные изменения в тычинках наблюдаются именно у тех цветков, которые расположены у основания соцветия. В цветках, расположенных ближе к вершине соцветия, как правило, сильно изменяются чашечка и пестик, а тычинки полностью абортируются. Таким образом здесь проявляется та связь между тычинками и венчиком, с одной стороны, и чашечкой и пестиком — с другой, на которую указывал В. Л. Рыжков (1941), описывая тератологические изменения цветка ряда растений, пораженных вирусными заболеваниями.

В ряде случаев у основания больных соцветий можно было встретить цветки с нормально сросшимся околоцветником, члены которого

[1] Работа была проведена по предложению В. Л. Рыжкова, которому считаю своим долгом выразить благодарность за ряд ценных указаний.

располагались в два круга, причем чашелистики и лепестки сохранялись вполне нормальными, но в тычинках наблюдались различные изменения. Так, в пределах одного и того же цветка тычинки изменяются в разной степени; одни из них сохраняются вполне нормальными, другие превращаются в образования, приближающиеся по своей форме к листочкам околоцветника (рис. 1). Пестик также сохраняется вполне нормальным.



**Рис. 1.** Тычинка больного цветка.

В других случаях в таких внешне нормальных цветках происходят более глубокие изменения, которые захватывают как тычинки, так и лепестки. При этом часть лепестков превращается в тычинки, несущие пыльцу, но сохраняющие форму лепестков.

Примером может служить цветок черной смородины, у которого околоцветник образован путем срастания вполне нормальных чашелистиков и лепестков, в различной степени измененных: из них три лепестка сохранили нормальную форму и размеры, но, в отличие от здоровых, имеют волоски, а два лепестка превратились в тычинки и обладают промежуточной структурой между настоящими тычинками и нормальными лепестками (нижняя часть их, соответствующая тычиночной нити, сужена и лишена волосков, а у основания верхней половины, несколько расширенной, образовались неправильной формы выросты, вздутия, наполненные пыльцой). Три тычинки совершенно абортировались, а две сохранились, но в сильно измененном виде (рис. 2) (тычиночные нити их расширились, пыльники разделились на ряд участков неправильной формы и некоторые из них напоминают семяпочки).

Пестик у описанного цветка сохранил нормальную форму и нижнюю завязь. Очень часто в цветках со слабо деформированным околоцветником чашечка сохраняется нормальной, но в строении внутренней части

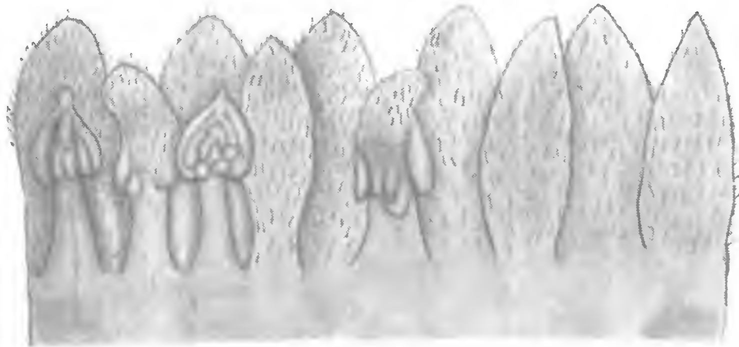


Рис. 2. Околоцветник с андроцеем больного цветка.

цветка можно наблюдать переходы от тычинок к плодолистикам. Обычно тычиночная нить таких переходных образований расширяется более или менее сильно, а вместо нормального пыльника развиваются образования, которые в нижней части (у основания) по внешнему виду напоминают семяпочки, а в верхней имеют вид обычного нормального пыльника, в некоторых случаях с более развитым связником. В одном случае нам удалось наблюдать переход между тычинкой и плодолистиком. Так, деформированная тычинка прилегала довольно близко к пестику, в котором, как раз против нее, имелась продольная щель,

тянувшаяся вдоль всего пестика до самого рыльца. Тычиночная нить была несколько расширена и напоминала плодолистик в области столбика. Вдоль тычиночной нити имелась совершенно такая же бороздка, как и в столбике пестика. В средней части этой тычиночной нити прикреплялась хорошо развитая семяпочка (рис. 3), а у основания пыльника — образования, в большей или меньшей степени напоминавшие семяпочки. Верхняя часть уродливого пыльника по своей форме вполне соответствовала норме, а сам пыльник был закончен удлиненным узким связником.

Анатомическое исследование аномальных тычинок, несущих образования, по внешнему виду напоминавшие семяпочки, показало, что эти тычинки являются промежуточными образованиями не только по морфологическому, но и по анатомическому строению. Анатомическое строение верхней части пыльника соответствует нормальному строению этих органов. Стенка состоит из двух слоев клеток эпидермиса и фиброзного слоя с типичными, перпендикулярно поверхности вытянутыми клетками. Внутри пыльника нормальная по внешнему виду пыльца. В нижней части тычинки, где располагались округлые образования, напоминавшие семяпочоки, видно, что они одеты многослойной стенкой из паренхиматических клеток и паренхиматической тканью разделяются на многочисленные мелкие гнезда. В центральной части ложных «семяпочек» находится небольшое количество нормальной пыльцы. Рядом с этими образованиями, которые по сути являются переходными между семяпочками и пыльниками, располагаются настоящие семяпочки на ножках (рис. 4).



Рис. 3. Тычинка с деформированным пыльником и семяпочками.

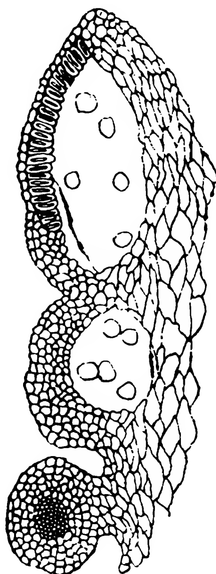


Рис. 4. Продольный срез через пыльник с переходами к семяпочкам.

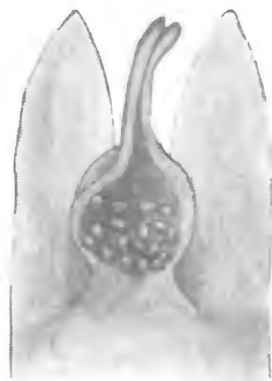


Рис. 5. Тычинка, превращенная в плодолистик с семяпочками.

У вершины соцветий с аномальными цветками последние обычно изменены сильнее и явления деформации свойственны чашечке и пестику. В тех цветках, у которых наблюдается слабая степень деформации чашечки и пестика, околоцветник образован десятью свободными

листочками. Дифференциация между двумя кругами околоцветника исчезает. Тычинки или полностью редуцируются, или превращаются в образования, по своей форме больше напоминающие плодолистики, чем тычинки. В одном из цветков на месте тычинки мы наблюдали образование, очень схожее с пестиком, имевшим разомкнутые края плодолистиков. В нижней (расширенной) его части располагались семяпочки, а верхняя (суженная) по форме напоминала столбик (рис. 5). Пестик в этом цветке был образован четырьмя плодолистиками, из которых три срослись в нижней части, образуя завязь, столбики же остались свободными. Четвертый плодолистик сохранился свободным на всем протяжении. Следует отметить, что в цветках описанного строения встречались отдельные тычинки, превратившиеся в зеленые листочки, имевшие небольшое число выростов, заполненных пыльцой.

Таким образом в цветках, сравнительно слабо затронутых действием вируса, наблюдается тенденция к превращению тычинок в плодолистики, к редукции тычинок и к утрате различий между чашечкой и венчиком.

При более глубоких изменениях в цветке происходит полное абортирование тычинок, полностью исчезают различия между лепестками и чашелистиками, а все листочки околоцветника приобретают форму зеленых антоцианирующих чешуек. Пестик также сильно изменяется. Число плодолистиков, принимающих участие в его образовании, колеблется от двух до пяти, в то время как нормальными для черной смородины являются два плодолистика.

Из рассмотренных 63 больных цветков, в которых пестик был более или менее сильно разделен на отдельные плодолистики, 9 имели пестики, образованные двумя плодолистиками, 14 — тремя, 30 — четырьмя и 13 — пятью плодолистиками. Таким образом в больных цветках наблюдается тенденция к увеличению числа плодолистиков, как в пестике, так и за счет тычинок.

Вирус вызывает не только увеличение числа плодолистиков, но также полное или частичное их разъединение. Наряду с увеличением числа плодолистиков вследствие их разъединения наблюдается также превращение плодолистиков в чешуйчатые листочки. При этом имеет место полный и постепенный переход от типичных плодолистиков к типичным чешуйчатым листочкам, покрытым с наружной и внутренней сторон волосками (рис. 6, 7).

На этой ступени деформации цветков нередко происходит пролиферация цветочной оси. При этом цветоложе прорастает в длинную цилиндрическую ось, или одиночную, или же более или менее глубоко раздвоенную. В отдельных случаях цветочная ось оканчивалась добавочным пестиком с семяпочками, расположенными внутри пролиферирующего пестика (рис. 8).

В отдельных случаях происходили изменения и в структуре семяпочек. Так, встречались деформированные семяпочки с длинными ножками и слабо развитым нуцеллусом. В трех случаях такие измененные семяпочки были обнаружены в сильно редуцированных и измененных цветках, которые, однако, не пролиферировали. В этих случаях, наряду с нормальными семяпочками, имелись семяпочки с мощно развитой ножкой и недоразвитым нуцеллусом, а в двух случаях вместо семяпочки развилась длинная ось, нуцеллус же совсем редуцировался (рис. 9).

Наряду с описанными изменениями можно наблюдать и значительно более сильную редукцию как отдельных цветков, так и всего соцветия. Сильно редуцированные цветки можно встретить в верхней части соцветий, но они чаще наблюдаются на отдельных, сильно пораженных вирусом кустах, не имеющих здоровых или менее сильно поврежденных цветков. Иногда все соцветие резко уменьшается в размерах, длина его

оси сокращается до 1—1½ см, и вместо цветков образуются побеги, испытывающие наиболее сильные изменения ближе к вершине оси. Все побеги, развившиеся вместо соцветия, обычно бесцветные, хлоротичные,



Рис. 6. Больной цветок с распавшимся на отдельные плодолистики пестиком и абортированным андроцеем.

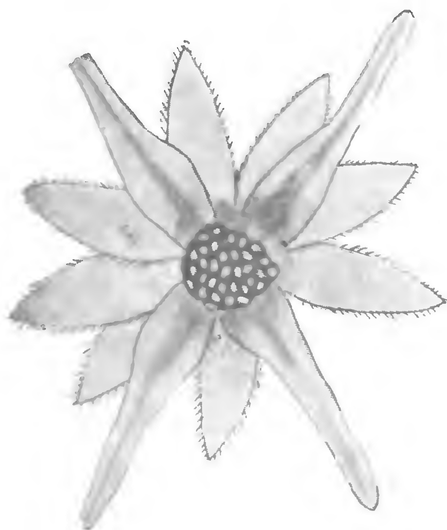


Рис. 7. Превращение плодолистиков в листочки.

сохраняются на растении до поздней осени, и по ним даже в ноябре месяце можно отличить сильно поврежденные кусты.

В простейшем случае одиночный побег, развившийся на оси соцветия вместо цветка, достигает длины 1—2 мм и покрыт многочисленными



Рис. 8. Пролиферация с образованием дополнительного пестика.



Рис. 9. Деформированные семяпочки.

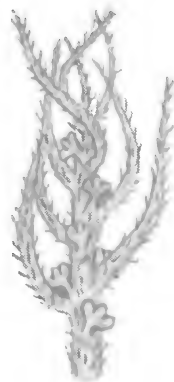


Рис. 10. Побег, развившийся вместо цветка.

чешуйчатыми листочками. Побеги, расположенные на оси соцветия выше, обычно несут на вершине две-три зачаточные цветочные почки, а на концах соцветий отдельные цветки превращаются в побеги, достигающие 4—5 мм длины, на которых можно различить спирально расположенные чешуйчатые листочки и сидящие в пазухе каждого из них цветочные почки на хорошо развитых цветоножках (рис. 10). Следова-

тельно, здесь каждый цветок превращается в целое недоразвитое соцветие.

У растений, собранных в июле месяце, мы также наблюдали ветвление оси цветка. В этом случае у цветков, состоящих из чешуйчатых листочков, обычно пазушно располагались довольно крупные цветки, достигавшие иногда нормальных размеров и в различной степени деформированные. В пазухах чешуй таких ветвящихся цветков встречались также и почки, которые в отдельных случаях представляли собой очень мелкие побеги. При сильной пролиферации цветков в побег в пазухах его чешуйчатых листочков обычно развивались цветочные почки. Это подтверждает мысль, высказанную В. Л. Рыжковым (1937), о тенденции пролиферирующих цветков образовывать цветочные побеги и что в этих случаях «действующий фактор вызывает нарушение формообразования, но он чаще всего не в состоянии нарушить свойств данной стадии онтогенеза, способность развивать цветы».

В классификации тератологических изменений, наблюдающихся в цветках различных растений под влиянием вирусных заболеваний, В. Л. Рыжков (1941) намечает два основных типа изменений цветка: 1) столбурный тип, характеризующийся изменениями в пестике и венчике, и 2) тип пистиллоидии, при котором изменения происходят главным образом в андроцее и венчике.

В описанных выше случаях изменения цветков черной смородины наблюдались черты, характерные для обоих этих типов. Как уже указывалось выше, при слабой степени поражения, когда цветок еще похож на нормальный, уже наблюдаются изменения в андроцее и венчике. На долях венчика развивается спорообразующая ткань, тычинки изменяют свою форму, приближаясь или к чешуйчатым листочкам, или к плодолистикам, т. е наблюдаются изменения, которые характерны для явления пистиллоидии.

Часто на одном и том же соцветии происходят изменения уже другого типа. В этом случае сильнее поражаются пестики и чашечка, наблюдается распадение пестика на отдельные плодолистики, превращение плодолистиков в чешуйчатые листочки, пролиферация и, в отдельных случаях, «израстание» семяпочки. Эти изменения несколько схожи с столбурным типом изменений цветка. От настоящих столбурных они отличаются во многих отношениях: отсутствует гипертрофия чашечки, первично поражаются венчик и тычинки.

Из описанных изменений в цветке черной смородины можно заключить, что конечные стадии столбурного типа и пистиллоидии тесно связаны между собою.

## Выводы

1. В рассмотренных случаях поражения черной смородины вирусом влияние последнего на структуру цветка усиливается от основания соцветия к вершине.

2. В случае слабой степени поражения вирусом в первую очередь изменения происходят в тычинках и венчике. Лепестки венчика превращаются в деформированные тычинки, а тычинки частично абортируются, частично превращаются в образования, промежуточные между тычинками и плодолистиками.

3. В деформированных цветках сильнее изменяются чашелистики и пестик. Околоцветник превращается в чешуйчатые листочки. Пестик разделяется на отдельные плодолистики, по форме более или менее приближающиеся к чешуйчатым листочкам. Наблюдается также и уве-

личение числа плодолистиков, пролиферация пестика с развитием оси или второго пестика.

4. В сильно измененных цветках наблюдается деформация семяпочек, у которых более или менее сильно развивается ножка, а нуцеллус или развивается слабее, или абортируется.

5. В ряде случаев наблюдается сильная редукция цветков и соцветий, что сопровождается превращением цветков в побеги, которые могут нести в пазухах своих листьев дополнительные цветочные почки. Ветвление цветочной оси, образование вместо одного цветка многочисленных цветков и побегов в пазухе листочков пролиферированного цветка наблюдается и у нередуцированных цветков в более поздних фазах их развития.

6. Описанные тератологические изменения в цветках черной смородины можно отнести к типу пистиллоидии. При сильном поражении затрагивается также пестик, вследствие чего крайние случаи пистиллоидии и столбура становятся сходными.

## ЛИТЕРАТУРА

Котт С. А. (1941). Позеленение цветов, пролиферация и фасциация у одуванчика (*Taraxacum officinale* Wigg.). Сов. ботан., 4. — Рыжков В. Л. (1941). Позеленение цветка с точки зрения механики развития. Бот. журн. СССР, *26,* 2—3. — Рыжков В. Л. (1937). Про закономірності тератологічних явищ. Уч. зап. Харьков. Гос. унив., 4—5.

Витебский
педагогический институт

И. И. Николаев

# ОСНОВНЫЕ ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ ФИТОПЛАНКТОНА БАЛТИЙСКОГО МОРЯ И ИХ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ

С 2 рисунками

(Получено 27 V 1950)

Сложный гидрологический режим Балтийского моря в настоящее время и его неоднократные и глубокие изменения в предшествующий исторический период — в послеледниковое время — являются основной причиной большого эколого-географического разнообразия фауны и флоры данного водоема. В фитопланктоне это выражено столь рельефно, что нередко в одной пробе можно встретить такое контрастное в этом смысле сочетание видов, как виды морские и пресноводные, холодноводные арктического происхождения и умеренно тепловодные бореального происхождения. Но было бы ошибочно представлять, что подобная эколого-географическая смесь является нормой фитопланктона Балтийского моря в любой части последнего и в любое время года. Виды, по экологии и происхождению более или менее однородные, образуют специфические комплексы, отличающиеся определенным типом годового хода развития и определенным типом пространственного распределения в пределах моря. Распределение этих комплексов во времени — в годовом цикле вегетации фитопланктона — и в пространстве и определяет общую структуру фитопланктона Балтийского моря. Выяснение этой структуры позволяет ближе определить взаимодействие фитопланктона с окружающей средой и его значение в общей биологической структуре водоема.

Изложенные в настоящей статье данные основаны главным образом на исследованиях фитопланктона Балтийского моря, проводимых автором в системе комплексных рыбохозяйственных исследований этого водоема, которые осуществлялись Латвийским отделением ВНИРО — 1946—1950 гг. — и Балтийской комплексной рыбохозяйственной экспедицией ВНИРО — 1948—1949 гг.

В целом фитопланктон Балтийского моря является резко выраженным солоноватоводным планктоном, — это наиболее общая его экологическая характеристика, причем в наибольшей степени эта его черта выражена в неоднородном происхождении видового состава. Основная часть последнего представлена эвригалинными и солоноватоводными видами морского происхождения, многие из которых широко распространены не только в солоноватых водах, но и в морях с нормальной океанической соленостью. Другая, меньшая часть представлена солоноватоводными видами пресноводного происхождения. Некоторые виды пресноводного происхождения морфологически совершенно не отлича-

ются от типичных пресноводных видов, но массовость их развития в Балтике и некоторые особенности распространения в пределах данного водоема не оставляют сомнений в том, что здесь они представлены особыми солоноватоводными разновидностями.

Среди морского фитопланктона резко выделяется комплекс холодноводных видов арктического происхождения, которые в массе развиваются только весной и балтийский ареал которых отделен от основного их ареала — Арктического бассейна. В планктоне Северного моря все виды этого комплекса отсутствуют. Остальная, значительно большая часть морских видов представлена более или менее эвритермическими и эвригалинными видами бореального происхождения.

Таким образом современный фитопланктон Балтийского моря представлен следующими тремя основными эколого-географическими комплексами видов: 1) морской эвригалинный холодноводный арктического происхождения, 2) морской эвригалинный и эвритермический бореального происхождения и 3) солоноватоводный, умеренно тепловодный пресноводного происхождения. Руководящими видами указанных комплексов являются следующие.

Морской холодноводный (арктический) комплекс:

*Diatomeae* — *Achnanthes taeniata* Grun., *Melosira arctica* (Ehr.), *Fragilaria cylindrus* Gran., *Nitzschia frigida* Grun., *Navicula Granii* (Jörg.), *Nav. Vanhöffeni* Gran.

*Dinoflagellatae* — *Gonyaulax catenata* (Lev.) Koi.

*Chrysophyceae* — *Dinobryon pellucidum* Lev.

Морской умеренно тепловодный (бореальный) комплекс:

*Diatomeae* — *Sceletonema costatum* (Grev.) Cl., *Thalassiosira baltica* (Grun.) Ostf., *Thal. nana* Lohm., *Chaetoceros holsaticus* Schütt., *Chaet. Wighamii* Brigtw., *Chaet. danicus* Cl., *Chaet. gracilis* Schütt., *Chaet. subtilis* Cl., *Actinocyclus Ehrenbergii* Ralfs, *Coscinodiscus Granii* Gough., *Coscinodiscus Jonesianus* var. *commutata* (Gran.) Hust.

*Dinoflagellatae* — *Dinophysis ovum* var. *baltica* Pauls., *Dinoph. norvegica* Clap. et Lachm., *Peridinium pellucidum* (Bergh.), *Per. achromaticum* (Lev.).

*Silicoflagellatae* — *Ebrya tripartita* (Schum.) Lemm.

Пресноводно-солоноватоводный, умеренно тепловодный комплекс:

*Cyanophyceae* — *Aphanizomenon flos-aquae* Ralfs., *Nodularia spumigena* Mert., *Anabaena baltica* J. Schm., *Gomphosphaeria lacustris* Chod., *Microcystis pulverea* (Wood.) Elenk.

*Diatomeae* — *Diatoma elongatum* var. *tenue* (Ag.) Ktz.

*Chlorophyceae* — *Oocystis submarina* Lagerh.

Чрезвычайно характерно фенологическое «размежевание» данных комплексов. Арктический комплекс развивается только весной, достигая максимума в апреле — начале мая. Бореальный комплекс за счет диатомовых имеет два максимума развития — весной и осенью. Пресноводно-солоноватоводный комплекс имеет резко выраженный максимум развития в середине лета. Последовательная смена указанных комплексов во времени представляет основную структуру балтийского фитопланктона в годовом ходе его вегетации, что достаточно наглядно видно на приведенной схеме (рис. 1).

Соответственно большой меридиональной протяженности Балтийского моря и обусловленной этим неравномерности температурного режима сезонные границы развития указанных комплексов в разных районах моря смещаются в ту или другую сторону, однако порядок

смены комплексов в годовом ходе вегетации остается везде тем же самым. Имеют место, конечно, смещения сроков развития комплексов и по отдельным годам, хотя для одного и того же района моря, насколько мы можем судить по недостаточно еще полным сериям, они весьма незначительны, едва ли выходят за пределы двух-трех недель. Следует помнить также, что сроки и ход вегетации (темп развития) у каждого вида одного и того же комплекса различны.

Более однородным по сезонному типу развития отдельных видов является морской арктический комплекс. Самые ранние виды этого комплекса, как, например, *Nitzschia frigida, Navicula Vanhöffeni,* даже в южной части моря не достигают максимума раньше последней декады марта, а самые поздние, например *Dinobryon pellucidum,* даже в северных районах моря не достигают максимума позднее второй половины мая (при температуре воды не выше 8—10°).

Максимумы развития всех типичных пресноводно-солоноватоводных видов также не выходят за пределы сезонного максимума данного ком-

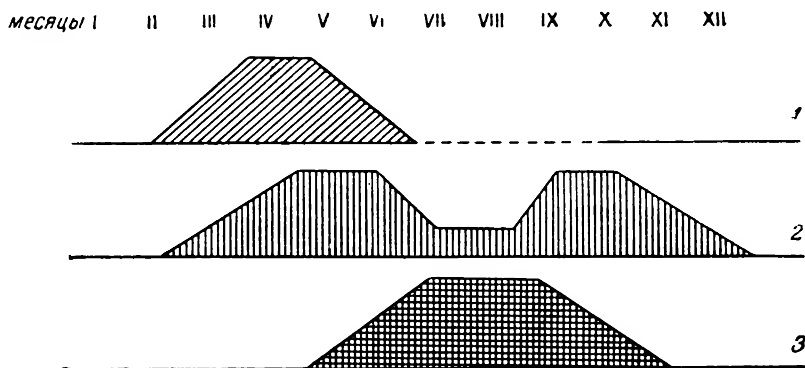



Рис. 1. Схема годового хода развития отдельных эколого-географических комплексов фитопланктона Рижского залива.

*1* — арктический комплекс; *2* — бореальный; *3* — пресноводно-солоноватоводный.

плекса (июнь — первая половина сентября). Можно указать лишь на две формы, характерные, впрочем, для планктона заливов, а не открытого моря, — *Diatoma elongatum* var. *tenue* и *Oscillatoria Agardhii,* — которые резко отличаются по годовому ходу развития от всех других видов данного комплекса: первый вид развивается только весной, с максимумом в апреле—мае, а второй — осенью и зимой.

Наибольшей неоднородностью годового хода развития отдельных видов отличается морской бореальный комплекс. Весенний и осенний максимумы данного комплекса, как уже упоминалось, выражены преимущественно за счет диатомовых, но из последних лишь некоторые виды имеют более или менее одинаковые максимумы как весной, так и осенью (*Thalassiosira baltica, Chaetoceros Wighamii*), бóльшая же часть развивается преимущественно или весной (*Sceletonema costatum, Chaetoceros holsaticus, Chaet. subtilis, Chaet. gracilis*), или осенью (*Coscinodiscus Granii, Chaetoceros danicus, Coscin. Jonesianus* var. *commutata*). Кроме этого, в данном комплексе имеется значительная группа видов с максимумом развития в летний период времени. К таковым относятся прежде всего бóльшая часть видов динофлагелат — *Peridinium pellucidum, Dinophysis ovum* var. *baltica, Phalacroma rotundatum, Dinophysis norvegica, Peridinium achromaticum.* Из диатомовых летний максимум развития имеют *Thalassiosira nana, Actinocyclus Ehrenbergii.*

Весьма растянутый период развития морского бореального комплекса указывает на то, что, с одной стороны, гидрологические условия Балтийского моря в целом являются более благоприятными для развития данного комплекса, чем для двух других, и, с другой, что он не является эколого-географически однородным. В пределах этого комплекса выделяются две основных эколого-географических группы: группа (подкомплекс) арктическо-бореальных видов с максимумом весной или осенью (*Sceletonema costatum, Thalassiosira baltica, Chaetoceros holsaticus, Chaet. subtilis*) и группа (подкомплекс) собственно бореальных видов (*Peridinium pellucidum, Per. achromaticum, Dinophysis ovum* var. *baltica, Din. norvegica, Thalassiosira nana, Actinociclus Ehrenbergii*). Эти две эколого-географических группы, как увидим ниже, выделяются и по типу пространственного распределения.

Пространственное распределение комплексов в пределах моря имеет следующие закономерности. Общее изменение видового состава фитопланктона, в том числе отдельных его комплексов, соответствует одной из наиболее общих биологических закономерностей Балтики, а именно: по мере продвижения с запада на восток и север, т. е. по мере понижения солености воды, численность морских видов уменьшается, а пресноводных увеличивается. Но к этому необходимо сделать следующее добавление, относящееся также не только к фитопланктону: 1) убыль морских видов не компенсируется численно пополнением пресноводных видов, что и приводит к общему видовому обеднению фауны и флоры Балтики; 2) изменение видового состава на протяжении моря весьма неравномерно; оно резко выражено только в районах моря с особенно большим градиентом солености, как, например, в Датских проливах и вблизи устьев рек. В собственно Балтийском море, западная граница которого хорошо обозначена Дарзским порогом, изменение видового состава выражено слабее, причем оно также в разных районах моря различно — более заметно на мелководьях, разграничивающих основные котловины моря, и слабее в пределах отдельных котловин.[1]

Количественное распределение фитопланктона в пределах моря имеет более сложную картину. Соответственно общему изменению солености можно было ожидать, что степень развития фитопланктона пресноводного происхождения должна возрастать, а фитопланктона морской природы понижаться в направлении с запада на восток. В действительности же в пределах собственно Балтийского моря отношения почти обратные, что особенно заметно при сопоставлении фитопланктона центральной части моря — Готландской котловины — с фитопланктоном Рижского и Финского заливов.

Пресноводно-солоноватоводный комплекс сравнительно равномерно развивается почти на всем протяжении моря. «Цветение воды», вызванное синезелеными водорослями — главным образом *Aphanizomenon flos-aquae* и *Nodularia spumigena* — и выраженное в большей или меньшей степени каждое лето, наблюдается на пространстве от Борнгольма (иногда наблюдается даже в Датских проливах, вызванное *Nodularia spumigena*) до внутренних участков заливов Рижского, Финского и в меньшей мере Ботнического, за исключением, однако, самой опресненной части заливов, где соленость ниже 4—3‰.

Оба морских комплекса за счет главным образом диатомовых водорослей наибольшего развития достигают во внутренних районах моря —

[1] Следует отметить, что в последние годы, в связи с тенденцией изменения гидрологического режима Балтийского моря в сторону осолонения и потепления, наблюдается продвижение морских бореальных форм из западных районов моря в восточные и северные (Николаев, 1949, 1950).

в заливах, особенно вблизи устьев рек, при солености от 4 до 2‰. Особенно резко эта закономерность выражена у арктического комплекса. В открытой части Балтийского моря «цветение воды» диамитовыми водорослями до сих пор никем не наблюдалось, между тем в заливах, по крайней мере в Рижском и Финском, весной это не редкое явление и вызывается исключительно видами морского происхождения (чаще всего *Sceletonema costatum, Thalassiosira baltica, Achnanthes taeniata, Chaetoceros holsaticus, Gonyaulax catenata*).

В качестве иллюстрации основных закономерностей пространственного распределения отдельных комплексов по степени их развития приведем данные по сериям отдельных (1912 и 1928 гг.) или объединенных, т. е. осередненных по нескольким для каждого района моря (1908, 1948 и 1949 гг.) станций.

ТАБЛИЦА 1

Количественное распределение (в мг/м$^3$) отдельных эколого-географических комплексов фитопланктона в разных районах Балтийского моря по синхронным (в пределах 3 недель) сериям станций. (Горизонт 40—0 м, за исключением 1908 г. — См. примеч.)

| Соленость (в ‰) | Центр. район моря 6.5—7 | Средн. р-н заливов | | Внутр. р-н заливов | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Рижский 5—5.5 | Финский 5—5.5 | Рижский 3—4 | Финский 3—4 |
| **Морской арктический** | | | | | |
| 11—20 V 1912 | 267 | — | 738 | — | 2257 |
| 8—17 V 1928 | 24 | 104 | — | 163 | — |
| 20—27 V 1949 | 35 | 170 | — | 420 | — |
| **Морской бореальный** | | | | | |
| 11—20 V 1912 | 233 | — | 429 | — | 313 |
| 8—17 V 1928 | 105 | 1732 | — | 2170 | — |
| 4—17 IX 1948 | 18 | 530 | — | 680 | — |
| 20—27 V 1949 | 120 | 360 | — | 873 | — |
| **Пресноводно-солоноватоводный** | | | | | |
| 12—30 VIII 1908 | 85 | 50 | — | 23 | 18 |
| 18—27 IX 1929 | 100 | 262 | 250 | 24 | 150 |
| 18—30 VI 1949 | 355 | 263 | — | 130 | — |

Примечание. Серии станций 1908 г. заимствованы из работы Крабби (1913), 1928 г. — из работы Берзиньш (1932), 1912 г. — из работы Легард (1920). 1929 г. — из работы Рикоя (1929). Данные всех литературных источников, кроме работы Крабби, нами переведены на биомассу, цифры же по 1908 г. показывают количество водорослей в миллионах нитей под 1 м$^2$.

Приведенные в таблице данные хотя и не могут считаться достаточно полными в отношении равномерного распределения отдельных станций в соответствующих районах моря, все же достаточно убедительно отображают основные закономерности — типы — пространственного распределения отдельных комплексов. Последнее в более наглядной форме представлено на схеме (рис. 2), где отдельные районы моря выделены по приблизительным границам солености в верхнем слое воды.

Более сильное развитие морского фитопланктона в заливах моря, особенно в их внутренних, наиболее опресненных участках, находится в противоречии с морской природой этих водорослей и указывает на то, что в отношении количественного развития их решающее значение имеют трофические условия среды. Как в арктическом, так и в бореальном комплексах балтийского фитопланктона в общегодовой продуктивности в огромной степени преобладают диатомовые водоросли, дающие не менее 80% годовой биомассы, и из них те виды, которые весьма приспособлены к слабо соленой воде, но которые отличаются большой требовательностью к биогенным элементам, в первую очередь к фосфатам и нитратам (кремний, несмотря на его большое значение в жизнедеятельности диатомовых, как правило, не является первым элементом, который при массовом развитии диатомовых оказывается в минимуме и ограничивает дальнейшее развитие последних).

Фосфаты и нитраты в верхнем слое воды открытой части Балтийского моря уже ранней весной — в начале апреля — оказываются, по всем литературным данным, исчерпанными фитопланктоном, а поступление их с нижних горизонтов, где их концентрация на протяжении всего года весьма значительная, почти прекращается вследствие большого вертикального градиента воды по плотности. Нижний, стагнирующий слой в районе основных котловин Балтики имеет многолетний период обмена вод, что было установлено еще Русской Балтийской экспедицией 1908—1909 гг. По данным всех исследований, нитраты и фосфаты в верхнем слое воды центральной Балтики (0—60 м) находятся в минимуме — на пороге аналитического нуля — с апреля до октября. Максимальное их количество бывает в начале марта.

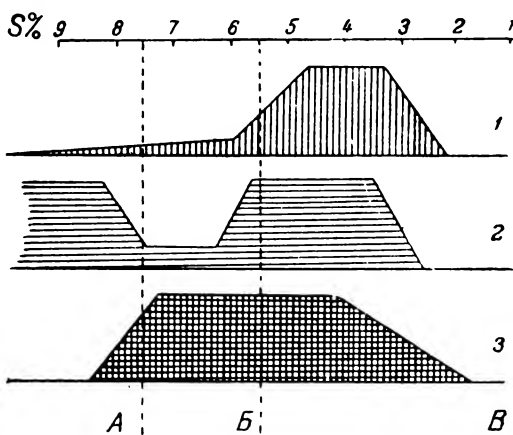



Рис. 2. Схема пространственного распределения основных эколого-географических комплексов фитопланктона Балтийского моря.

*А* — западная Балтика; *Б* — центральная; *В* — северо-восточная (заливы Рижский, Финский, Ботнический). S% — соленость воды в проц.
*1* — Морской арктический комплекс; *2* — морской бореально-арктический комплекс; *3* — пресноводно-солоноватоводный комплекс.

В заливах моря трофический режим в отношении упомянутых основных биогенных элементов, которые лимитируют развитие фитопланктона, является значительно более благоприятным, что объясняется следующим: 1) меньшая глубина и менее выраженная стагнация нижнего слоя больше способствуют возврату регенерировавших у дна биогенных элементов в верхний фитопродуктивный слой и 2) постоянное пополнение биогенных элементов за счет речного стока. Последнее, как весьма мощный источник обогащения питательными слоями прибрежных вод, и является решающим фактором «притяжения» морского фитопланктона к опресненным районам моря.

В западной, мелководной части Балтики трофические условия для развития фитопланктона также более благоприятны, и поэтому бореальный комплекс здесь достигает бо́льшего развития, чем в центральной части моря. Эта вторая пространственная вершина развития бореального комплекса через Скандинавские проливы выходит за пределы Балтийского моря.

Как уже упоминалось, в пределах бореального комплекса выделяется группа (или комплекс второго порядка) видов, которые имеют существенные отклонения в распределении от основного типа данного комплекса, — это группа видов более океанической природы, максимального развития достигающая в летний период (названия основных видов см. стр. 605). Особенностью их пространственного распределения является более равномерное распределение в средней части моря и отсутствие максимума в опресненной зоне. В настоящее время мы не располагаем еще достаточными данными, чтобы эту группу рассматривать как самостоятельный эколого-географический комплекс. В открытых морях, в том числе в Северном, аналогом этой группы является океанический комплекс.

Распределение арктического комплекса имеет одну ясно выраженную вершину в наиболее эутрофной зоне моря, что находится в полном соответствии с наибольшей потребностью видов данного комплекса в обеспеченности верхнего слоя воды биогенными элементами. Отсутствие второго максимума их в западной части моря, несомненно, объясняется неблагоприятным температурным режимом. Максимумы развития отдельных видов, как уже отмечалось, не совпадают ни во времени, ни в пространстве. Но в пределах данного комплекса как первое, так и второе выражено слабее, чем в двух других комплексах. Можно указать лишь один сравнительно массовый вид, который в значительном количестве развивается только в средней части моря, — это *Dinobryon pellucidum.*

Особый тип пространственного распределения имеет пресноводно-солоноватоводный комплекс. Максимум развития основных видов данного комплекса — *Aphanizomenon flos-aquae, Nodularia spumigena,* — как уже упоминалось, находится не в наиболее опресненной зоне, как можно было бы ожидать на основании пресноводного происхождения их, а в некотором удалении от нее — в средней части заливов и в открытой части моря. В связи с кажущейся парадоксальностью такого вывода приведем некоторые дополнительные данные.

В отношении основного вида данного комплекса *Aphanizomenon flos-aquae,* который морфологически не отличается от пресноводного вида, до последнего времени было распространено предвзятое, совершенно не обоснованное фактами мнение, что данная водоросль в балтийском планктоне является чисто пресноводным видом и что большие скопления ее в Балтике объясняются исключительно сносом ее речным стоком из стоячих пресных вод Балтийского бассейна. В этом случае мы, конечно, должны были бы ожидать наибольшей концентрации *Aphanizomenon* в эстуарных районах, а не в открытой, более осолоненной части моря. Этому совершенно противоречат фактические данные, приведенные в табл. 1. Но поскольку указанное выше ложное представление о природе и распространение этой наиболее массовой формы балтийского фитопланктона было весьма распространенным и высказывалось еще в недавних сводках по морскому фитопланктону [например Остенфельд (1931)] а, с другой стороны, высказывания противников данной точки зрения не достаточно подкреплялись фактическими данными, считаем необходимым в дополнение к вышеизложенным материалам привести некоторые наблюдения исследователей по распространению этой водоросли в Балтике.

По исследованиям Левандера, в мелких бухтах по Финскому берегу наименьшее развитие *Aphanizomenon* наблюдается во внутренних, более опресненных участках. Крабби (1913) на основании обширных материалов Русской Балтийской экспедиции, собранных в центральной части моря, а также в Финском и Рижском заливах, наименьшее развитие данного вида указывает для восточной части Финского залива. По

исследованиям Киселева (1925)), в Невской губе, представляющей, как известно, почти совсем опресненную часть Финского залива, эта водоросль встречается всюду, но никогда не достигает большого развития, при этом она «увеличивается заметно в количестве на станциях, расположенных к западу», т. е. по мере увеличения солености. Великангес (1926), на основании подробных исследований планктона в районе Хельсинки, отмечает также, что «на внешних станциях *Aphanizomenon* было значительно больше, чем на внутренних». Гессле и Валин (1934) на основании материалов Шведской планктонологической экспедиции 1925—1927 гг. пришли к заключению, что «в заливах у восточного берега Швеции *Aphanizomenon* никогда не достигает такого пышного развития, как в открытом море. В направлении на север частота встречаемости также падает... оптимальные условия для развития данного вида находятся в центральной, и, возможно, в южной части средней Балтики». Ротэ (1947), основываясь на материалах, собранных в средней части моря в июле 1938 г., пишет: «Наибольшее развитие *Aphanizomenon flos-aquae* я наблюдал не у берегов, а в открытом море».

Автор настоящей статьи на протяжении четырех лет исследований в районе латвийского побережья Балтики ни разу не наблюдал массового развития *Aphanizomenon* или другого вида синезеленых водорослей, характерных для планктона Балтики, при солености воды ниже 3%. Все это указывает на то, что в Балтийском море *Aphanizomenon* представлен особой солоноватоводной разновидностью.

Другой массовый вид данного комплекса балтийского планктона — *Nodularia spumigena* (преимущественно *f. litorea*) — имеет еще более выраженный морской тип распространения, чем предыдущий вид. Наиболее интенсивное развитие *Nodularia,* когда она вызывает ярко выраженное «цветение воды», по нашим данным и по данным других исследователей, наблюдается в юго-западной части моря на пространстве от южной части оконечности Готланда до Эрезунда включительно [в последнем, по Сестеду (1929), иногда этот вид вызывает очень интенсивное цветение воды]. Преимущественно в открытой части моря и больших заливов распространена *Anabaena baltica,* а также, повидимому (на основании наших осадочных планктонных материалов), и другие характерные виды данного комплекса.

Массовое развитие синезеленых водорослей в летний период в открытой части моря и больших заливов, то есть там и тогда, где и когда имеют место условия наибольшей олиготрофии, представляет несомненный интерес с точки зрения источника снабжения этих видов основными биогенными элементами. В отношении азотного питания *Aphanizomenon* Бух и Гриппенберг (1938) допускают использование им органического азота тонкого детрита, а Бандель (1940) — использование аммиачного азота. Не вдаваясь в детали этой проблемы, считаем необходимым отметить, что у нас нет никакого основания в данном случае игнорировать и элементарный азот растворенного в воде воздуха как возможный источник азотного питания данных видов синезеленых водорослей. Советскими исследователями Алеевым и Мудрецовой (1937) и Гусевой (1941) доказана способность фиксировать элементарный азот для ряда синезеленых водорослей, развивающихся в массе в планктоне пресных вод.

## Выводы

1. Фитопланктон Балтийского моря представлен тремя основными эколого-географическими комплексами: 1) эвригалинным холодноводным комплексом морского арктического происхождения, 2) эвригалинным

эвритермическим (с низким оптимумом температуры и солености) комплексом морского бореального происхождения и 3) солоноватоводным умеренно тепловодным комплексом пресноводного происхождения.

2. Каждый комплекс характеризуется особым типом развития в годовом цикле и особым типом распределения в пределах моря, определяя в совокупности общую структуру фитопланктона Балтийского моря. 1) Морской арктический комплекс развивается только весной, достигая максимума (для всего моря) в апреле — начале мая; распространен по всему морю, максимально развивается в северо-восточной части моря, особенно во внутренних участках заливов Рижского и Финского. 2) Морской бореальный комплекс развивается на протяжении всего года, но имеет два ясно выраженных максимума: весенний (более мощный) в апреле—мае и осенний в сентябре—октябре; в пространственном распределении имеет также два максимума — один во внутренней, более опресненной части моря (особенно в заливах и в эстуарных участках моря) и второй во внешней, более осолоненной части моря; вся центральная часть моря представляет зону наименьшего развития данного комплекса; видовой состав обоих пространственных максимумов данного комплекса различен. 3) Пресноводно-солоноватоводный комплекс максимального развития достигает летом (июль—август); распространен по всему морю, с максимумом концентрации, в отличие от двух предыдущих комплексов, в открытом море и в центральной части больших заливов.

3. Максимумы развития отдельных видов одного и того же комплекса не совпадают ни во времени, ни в пространстве, хотя эти отличия могут быть весьма незначительны. Наибольшим однообразием в этом смысле отличаются морской арктической и пресноводно-солоноватоводный комплексы.

4. Одной из характерных особенностей фитопланктона Балтийского моря в целом является мощное развитие пресноводно-солоноватоводного комплекса (за счет синезеленых водорослей) в открытой части моря, а обоих морских комплексов (за счет диатомовых водорослей) во внутренней, более опресненной части моря. Эта своеобразная экологическая инверсия может быть объяснена только с точки зрения приспособленности руководящих видов отдельных комплексов к особым условиям среды, в первую очередь к особым трофическим условиям.

5. Эколого-географическая структура фитопланктона Балтийского моря может быть прослежена и в пределах отдельных основных комплексов, о которых была речь в настоящей статье.

## ЛИТЕРАТУРА

Алеев Б. С. и К. М. Мудрецова (1937). Роль фитопланктона в динамике азота в воде «цветущего» водоема. Микробиология, *6*, 3. — Гусева К. А. (1941). «Цветение» Учинского водохранилища. Тр. Зоологич. инст. АН СССР, *7*, 1. — Киселев И. А. (1925). Фитопланктон Невской губы и восточной части Финского залива. Исследование р. Невы и ее бассейна, 2. — Киселев И. А. (1948). О фитопланктоне солоноватоводной области Финского залива. Сборник памяти академика С. А. Зернова. — Крабби А. И. (1913). Планктон Балтийского моря экспедиции 1908 г. Труды Балтийской экспедиции, 2. — Крабби А. И. (1913). Отчет о планктоне Балтийского моря, собранного Балтийской экспедицией в августе и ноябре 1909 г. Там же. — Николаев И. И. (1949). О продвижении тепловодных и солоноводных элементов фауны и флоры во внутреннюю Балтику. Доклады АН, *68*, 2. — Николаев И. И. (1950). Биологические показатели происходящего осолонения Балтийского моря. Природа, 5. — Bandel I. (1940). Phytoplankton und Nährstoffgehalt der Ostsee im Gebiet der Darsser Schwelle. Internat. Revue der Gesamte Hydrobiologie und Hydrographie, *40*. — Berzins B. (1932). Das Plankton des lettischen Terminfahrt im Fruhjar 1928. Folia Zoologica et Hydrobiologica, 4. — Buch K. und S. Grippenberg (1938). Jahreszeitlicher Verlauf der chemischen und biologischen Factoren im Meerewasser bei Hangö im Jahre 1935. Merentutkimuslaitoksen, № 118. — Hessle Chr. och

S. Valin (1934). Untersökningar over Plankton och des växslingar j Ostersjon under aren 1925—1927. Svenska Hydrografisk-Biologiska Komission Skrifter, N. S., *1*. — Ostenfeld C. (1931). Concluding Remarcs on the Plankton Collected on the Quarterli Cruises in the Jhare 1902 to 1908. — Riikoja H. (1929). Planktontabellen der Estnischen Terminfahrten in der Jahren 1929 und 1930. Tartu ülinooli Esti veskogude nurimise komissionoi väljaanue, 16. — Rothe F. (1941). Quantitative Untersuchungen über Planktnoverteilung in der östlichen Ostsee. Berichte der Wissenschaftlichen Komission für Meeresforschung, N. F., *10*. — Sjostedt H. (1922). Biologiskt-botaniska undersökningar av Oresund. Acta universitatis Lundensis, N. S., *33*. — Välikangas J. (1926). Planktonologische Untersuchungen im Hafengebiet von Helsingfors. Acta zoologica fennica, *1*. — Leegaard C. (1920). Microplankton from the Finnisk Waters. Acta Soc. Scient. Fenn., *48*.

Латвийское отделение
Всесоюзного научно-исследовательского
института морского рыбного хозяйства
и океанографии (ВНИРО)

Л. М. Зауер

# НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О ВОДОРОСЛЯХ ВЕРХОВЫХ БОЛОТ

(Получено 9 II 1949)

С тех пор, как было установлено, что процесс разложения торфа является результатом деятельности микроорганизмов, интерес к изучению микроскопического населения болот, несомненно, повысился. Однако приходится констатировать, что сделано в этом отношении еще очень мало. О составе микрофлоры болот мы имеем в настоящее время весьма неполные сведения. Выяснение роли отдельных групп микроорганизмов в жизни болот, после известных работ Д. А. Бегак и Н. М. Беликовой (1934) и И. М. Курбатова (1934), поколебавших физико-химическую теорию образования торфа, почти не продвинулось вперед. Но если исследования Бегак, Беликовой и Курбатова (l. c.) до некоторой степени все-таки проливают свет на жизнедеятельность болотных грибов и бактерий, то о роли третьей группы растительных микроорганизмов, населяющих болото, — водорослей — в настоящее время вообще нельзя сказать ничего сколько-нибудь определенного. Собственно говоря, даже ставить этот вопрос, может быть, преждевременно, так как мы далеко еще не имеем ясного представления ни о качественном, ни о количественном составе водорослей, характерных для отдельных типов болот, в том числе и для верховых.

Все работы, в которых имеются данные о водорослях болот, можно разделить на три группы.

К первой из них принадлежат работы по преимуществу систематические. Таковы, например, работы Н. Н. Воронихина по пресноводным водорослям Кавказа (1917—1926), О. М. Матвиенко (1938б) и др. Несомненно, будучи сами по себе весьма ценными, они могут дать лишь отрывочные сведения о встречаемости отдельных видов, совершенно не выясняя общей картины распределения водорослей на том или ином болоте.

Ко второй группе следует отнести работы чисто геоботанические, в которых, как правило, обстоятельно охарактеризованы болота, но где приводятся весьма скудные данные о населяющих их водорослях, в лучшем случае представленные отдельным списком, являющимся результатом анализа какого-нибудь случайного образца. В качестве примеров могут служить: работа Е. М. Лавренко (1927) о сфагновых болотах бывшей Харьковской губернии, в которой упоминаются водоросли, определенные, к сожалению, только до рода; заметка (представляющая собой резюме доклада) А. П. Щербакова и С. И. Кузнецова (1927) об одном болоте, повидимому Московской области, далеко не исчерпывающая вопроса вследствие своей предельной сжатости и также не содержащая видовых названий водорослей; работа Ю. Д. Цинзерлинга (1929), посвященная растительности припечорских болот, где приводятся два списка водорослей, определенных Е. К. Косинской.

Наконец, к третьей группе относятся исследования, охватившие в той или иной степени и геоботаническую, и альгологическую стороны вопроса. Однако приходится признать, что части эти обыкновенно оказываются освещенными далеко не одинаково, причем «страдающей» в большинстве случаев является часть геоботаническая. Действительно, при просмотре работ, принадлежащих к этой группе [Аксентьев, 1926; Ролл, 1927; Коршиков, 1928; Матвиенко, 1938б, 1941; Тарноградский, 1947; Шредер (Schröder), 1919; Магдебург (Magdeburg), 1925; Хустедт (Hustedt), 1934] прежде всего бросается в глаза недостаточно точное представление многих авторов о болоте как о местообитании и в особенности как о местообитании низших организмов. Болотный ландшафт, слагающийся из бесчисленного количества связанных между собою биоценозов, олицетворяет собой чрезвычайное многообразие условий существования, недооценка которых неизбежно должна привести к ошибочным заключениям. Между тем большинство исследователей-альгологов, говоря о болоте, имеют в виду болото «вообще», болото как тип растительности, считая основным отличительным признаком его, главным образом, наличие сильного увлажнения. При этом часто игнорируются также и различия, связанные с зональным положением того или иного болота. Почти нигде не устанавливаются типы исследуемых болот, хотя бы даже с точки зрения их самого элементарного разделения на низинные, переходные и верховые, что иногда является причиной сравнения неравноценных списков водорослей и несравнимых местообитаний [Матвиенко, 1938а; Хустедт (Hustedt, 1934)]. Наконец, некоторое недоумение вызывает также употребление, в качестве совершенно тождественных, слов «болото» и «водоем» (Аксентьев, 1926; Матвиенко, 1938б, 1941), что, повидимому, в некоторых случаях имеет за собой не вполне точное разграничение этих понятий.

Недостатком другой, альгологической, части некоторых работ является то, что авторы иногда совершенно произвольно оставляют без внимания крупные группы водорослей (Коршиков, 1928; Тарноградский, 1947), что, разумеется, нарушает целостность представления об альгофлоре болота.

Таким образом неправильное представление о составе и распределении водорослей на болоте основывается, с одной стороны, на сравнительной малочисленности флористических работ, содержащих достаточно полные данные, с другой — на слишком обобщенном, расширенном толковании понятия «болото».

Настоящая статья, разумеется, не претендует дать исчерпывающее освещение закономерностей распределения водорослей на болоте. Но полученные результаты все же могут представить известный интерес.

Материалы, положенные в основу настоящей работы, были собраны в сентябре 1946 г. на болоте «Гладком», расположенном в Тосненском районе Ленинградской области, приблизительно в 40 км к юго-востоку от Ленинграда.

Небольшой мощности слой сапропеля, подстилающий торфяник, говорит о том, что своим происхождением болото обязано, повидимому, мелкому водоему (Абрамова, 1947). В настоящее время болото занимает площадь около 5000 га. В большей своей части болото «Гладкое» представляет собой типичное верховое болото с характерной для подобных местообитаний высшей растительностью.

На болоте было взято 37 проб, из которых 18 были добыты посредством бурения из глубоких слоев торфяника (до глубины 225 см). Пробы брались в различных ассоциациях, причем учитывалось различное положение последних в микрорельефе, а также различная степень увлажнения.

Сборы были произведены в следующих местообитаниях болота:

1) fusci-Sphagnetum empetrosum (гряда) в комплексе baltici-Sphagneta+fusci-Sphagneta на склоне вершины болота, 6 сентября, — 2 пробы;

2) magellanici-Sphagnetum oxicoccoso-cassandrosum (бугор) в комплексе cuspidati-Sphagneta+magellanici-Sphagneta на склоне вершины болота, 6 сентября, — 2 пробы;

3) подушка *Sphagnum magellanicum* на кочке у мертвой сосны в комплексе Pineto-sphagnetum fruticulosum недалеко от вершины болота, 18 сентября, — 1 проба;

4) дерновина *Sphagnum apiculatum* в понижении между соснами, там же, 18 сентября, — 1 проба;

5) baltici-Sphagnetum eriophorosum (мочажина без открытой поверхности воды) в комплексе baltici-Sphagneta+fusci-Sphagneta на склоне вершины болота, 6 сентября, — 3 поверхностных пробы и 10 буровых проб из толщи торфяника до глубины 225 см;

6) baltici-Sphagnetum oxicoccosum (мочажина без открытой поверхности воды) в комплексе cuspidati-Sphagneta+fusci-Sphagneta в центре болота, 18 сентября, — 2 поверхностных пробы и 8 буровых проб из толщи торфяника до глубины 225 см;

7) cuspidati-Sphagnetum scheuchzeriosum (мочажина с открытой поверхностью воды, из которой местами выдается полупогруженный сфагнум; вода издает запах сероводорода) в комплексе cuspidati-Sphagneta+magellanici-Sphagneta на склоне вершины болота, 6 сентября, — 2 пробы;

8) дерновина *Sphagnum cuspidatum* из осушительной канавы в ассоциации Pineto-sphagnetum magno-fruticulosum, 6 сентября, — 1 проба;

9) озерко в комплексе cuspidati-Sphagneta+fusci-Sphagneta в центре болота, 18 сентября, — 1 проба — выжимка из *Sphagnum cuspidatum;* 2 пробы со дна с глубины около 2 м;

10) подушка *Sphagnum angustifolium* в комплексе Pineto-sphagnetum magno-fruticosum на краю болота, 18 сентября, — 1 проба;

11) *Polytrichum commune* у бровки осушительной канавы на краю болота, 6 сентября, — 2 пробы.

Буровые пробы во всех случаях брались буром системы «Инсторф». К сожалению, приходится отметить, что конструкция челнока этого бура не гарантирует стерильности взятых проб. Также нет полной уверенности в отношении отсутствия заноса отдельных форм из одного слоя залежи в другой.

Обработка проб производилась следующим образом.[1]

После предварительного просмотра свежего материала под микроскопом сразу после сбора, часть материала помещалась в стерилизованные чашки Петри, в каждую из которых добавлялось по 5—10 см$^3$ дестилированной воды, после чего они выставлялись на свет. Другая часть материала была использована для постановки культур на минеральном растворе. Таких культур было поставлено две серии: 4 октября 1946 года и 29 августа 1947 года. Из третьей части материала были приготовлены препараты для определения диатомовых.

Материал каждой пробы здесь же, на месте, заключался в бумажный конверт, в котором, будучи доведенным до воздушносухого состояния, сохранялся в течение необходимого для работы промежутка времени. При взятии проб из озерка, мочажины и канавы, кроме того, были сделаны выжимки из мхов в материальные банки, куда затем были погружены и сами мхи (разумеется, другие, невыжатые дерновины). Это дало возможность иметь долгое время под руками материал в живом состоянии. Некоторые пробы, главным образом, содержащие слабо разложившиеся растительные остатки, частично заключались в конверты, а частично фиксировались формалином в специальных пробирках.

Одновременно некоторая доля материала большей части проб помещалась в бюксы для последующего определения pH. Значения pH определялись колориметри-

[1] Ввиду того, что детальное освещение методики обработки собранного материала заняло бы слишком много места, приходится остановиться на этом лишь весьма кратко.

ческим методом по способу Михаэлиса. Для определения pH использовались свежесобранный торф и выжимки из живого мха. Ввиду отсутствия чувствительных индикаторов определение произведено с точностью до 0.5. В тех случаях, когда вытяжка оказывалась окрашенной еще до прибавления индикатора, определение, даже в указанных пределах точности, произвести было невозможно.

Температура измерялась лишь в тех случаях, когда глубина взятия пробы не превышала 30 см, так как имевшийся в нашем распоряжении термометр не позволял получить данные с бо́льших глубин.

Таким образом состав водорослей для каждой пробы устанавливался на основании суммирования данных, полученных в результате: 1) просмотра материала сразу после возвращения с экскурсии, 2) наблюдения за влажными камерами (чашками Петри), 3) анализа культур на питательном растворе, просмотр которых производился систематически с 25 декабря 1946 г. по 13 июля 1947 г. (1 серия) и с 22 октября 1947 г. по 18 мая 1948 г. (2 серия), 4) просмотра фиксированного материала и 5) определения диатомовых по специальным препаратам.

К сожалению, не все из встреченных водорослей удалось определить до вида, так как далеко не всегда они были представлены в должном количестве и надлежащих стадиях. Так, например, многие одноклеточные представители попадались лишь в виде единичных экземпляров, зачастую с дезорганизованным содержимым; многие нитчатки встречались лишь в виде стерильных экземпляров; некоторые жгутиковые к моменту определения оказывались перешедшими в покоящееся состояние, и т. д. В таких случаях в список включалось только родовое название, а в тех случаях, когда и это было невозможно, приходилось ограничиваться указанием таксономической единицы высшего порядка.

Общий список водорослей и жгутиковых, обнаруженных в исследованных образцах, содержит 73 названия, которые по отдельным группам распределяются так:

синезеленые (*Cyanophyceae*) — 9,
жгутиковые (*Flagellatae*), без учета бесцветных форм, — 3,
диатомовые (*Bacillariophyceae*) — 27,
зеленые (*Chlorophyceae*) — 34.

Из этого количества следует исключить пять видов диатомовых водорослей, которые были найдены только в краевой части болота и потому не могут быть включены в состав флоры собственно верхового болота.

Данные о встречаемости отдельных представителей сведены в прилагаемую табл. 1, в левой части которой можно видеть данные о распределении водорослей по местообитаниям, а в правой — данные о содержании глубинных проб, добытых буром в двух из этих местообитаний.

Первый вывод, который можно сделать при взгляде на таблицу, это, что водоросли распределяются по болоту далеко не равномерно: из общего числа 73 форм мы находим в отдельных ассоциациях в среднем по десятку живых и жизнеспособных видов, причем общими для нескольких местообитаний являются лишь некоторые из них. Из последних прежде всего приходится отметить сфагнофильную *Eunotia exigua*, затем *Cylindrospermum* sp., и *Anabaena* sp., которые, к сожалению, были представлены в материале только в виде спор, не давших роста ни в одной культуре, *Microcystis pulverea,* виды *Chlamydomonas* и др. Довольно значительное число отмерших видов, большая часть из которых встречена в глубоких слоях торфяника, говорит о том, что состав микрофлоры на болоте вовсе не остается постоянным, а претерпевает смены, которые, возможно, находятся в связи со сменами высшей растительности. Как видно из левой части таблицы, наибольшее количество ныне живущих видов приурочено к местам наибольшего увлажнения, точнее — к тем местообитаниям, где имеется открытая поверхность воды (исключением является осушительная канава, но здесь, возможно, на развитие микро-

**ТАБЛИ**

**Распределение водорослей по отдель**

**(Крестиками в таблице обозначены водоросли, встреченные в живом состоянии, т. е. дратные скобки, означают, что водоросли были**

| fusci-Sphagnetum empetrosum, гряда | magellanici-Sphagnetum oxicoccoso-cassandrosum, бугор | Sphagnum magellanicum, кочка у сосны | Sphagnum apiculatum, понижение между соснами | baltici-Sphagnetum eriophorosum, мочажина без воды | baltici-Sphagnetum oxicoccosum, мочажина без воды | cuspidati-Sphagnetum scheuchzeriosum, мочажина с водой | Sphagnum cuspidatum, канава | Sphagnum cuspidatum, озерко | Sphagnum angustifolium, на краю болота | Polytrichum commune, на краю болота | Название ассоциации / Глубина взятия пробы (в см) / % разложения торфа |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| у пов. 25° | у пов. 20.5° | — | — | — | — | — | — | у пов. 18.5° | — | — | Температура в момент взятия пробы |
| 4.5—5.0 | — | — | — | 4.5—5.0 | 4.0—4.5 | 4.0 | — | у пов. 4.0 | — | — | pH |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | |
| | | | | | | | | | | | ***Cyanophyceae*** |
| | | | | | | | | + | + | | *Synechococcus aeruginosus?* . . |
| | | | + | + | + | | | + | | | *Microcystis pulverea* f. *incerta* . . . |
| | | | | | | | | + | | | *Hapalosiphon fontinalis* f. *intricatus* . |
| | | | | | + | | | | | | *Hapalosiphon fontinalis* f. *hibernicus* |
| | | | | | | | + | | | | *Nostoc* sp. . . |
| + | + | + | + | | | + | | | + | | *Anabaena* sp. . . . |
| | | + | | + | + | + | + | + | + | | *Cylindrospermum* sp. |
| | | | | | | + | | | | | *Microchaete tenera* . |
| | | | | | | | | + | | | *Tolypothrix tenuis* . |
| | | | | | | | | | | | ***Flagellatae*** |
| | | | | | | | + | + | | | *Cryptomonas* sp. |
| | | | | + | | | | | | | *Euglena* sp. . . . |
| | | | | [+] | | | [+] | | | | *Trachelomonas* sp. . . |
| | | | | | | | | | | | ***Bacillariophyceae*** |
| | | | | | [+] | | | | | | *Melosira granulata* . |
| | [+] | | | | [+] | | | | | | *Melosira* sp. . |
| [+] | | | | | [+] | | | | | | *Cyclotella* sp. . . . . |
| | | | [+] | | [+] | | | | | | *Tabellaria fenestrata* . |
| | | | | | | | | | [+] | | *Tabellaria flocculosa* . . . . . . |
| | | | | | | | | | [+] | | *Meridion circulare* v. *constricta* |
| | | | | | | [+] | | | | | *Fragilaria construens?*. |
| [+] | | | [+] | | | | | | | | *Fragilaria lapponica* . . |
| | | | | | | | | [+] | | | *Eunotia tenella* . . |
| [+] | [+] | + | + | + | + | + | + | + | + | | *Eunotia exigua* . |
| | | | | | [+] | + | | [+] | | | *Eunotia fallax* . . |
| | | | | | [+] | | | | | | *Eunotia denticulata* . . . . . |
| | | | | | [+] | | | [+] | | | *Eunotia denticulata* v. *fennica* . |
| | | | | | | | | | + | | *Eunotia septentrionalis* . |
| | | | | | | + | | | | | *Eunotia lapponica* |
| | | | | [+] | [+] | | | | [+] | | *Eunotia lunaris* . . |
| | | | | | [+] | [+] | | | | | *Eunotia alpina* . |
| | | | | | [+] | | | | | | *Cocconeis* sp. . |
| | | | | | [+] | | | | | | *Stauroneis* sp. . . . |
| | | | | + | [+] | + | | [+] | | | *Navicula subtilissima* . |
| | | | | | | | | | [+] | | *Pinnularia subcapitata* |
| | | | | | [+] | | | | | | *Pinnularia borealis* |
| [+] | | | | [+] | [+] | | | | | | *Pinnularia* sp. . . . |
| | | | | | [+] | | | | | | *Cymbella cuspidata* . |

ЦА 1

**ным пробам на болоте «Гладком»**

**как в состоянии вегетации, так и в виде покоящихся стадий; крестики, взятые в ква- найдены лишь в виде мертвых остатков)**

| baltici-Sphagnetum eriophorosum, мочажина | | | | | | | | | | | | | baltici-Sphagnetum oxicoccosum, мочажина | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0—5 | 5—10 | 10—15 | 15—40 | 40—75 | 75—90 | 90—100 | 100—125 | 125—135 | 135—150 | 150—175 | 175—200 | 200—225 | 0—10 | 10—25 | 25—50 | 50—75 | 75—100 | 100—125 | 125—150 | 150—175 | 175—200 | 200—225 |
| 0 | 0 | 0 | 3 | 5 | 5 | 30 | 10 | 7 | 30 | 15—20 | 5 | 5 | 0 | 0 | 2 | 3—5 | 5 | 10 | 20 | 15 | 25 | 15 |
| 21° | — | 15.5° | 14° | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 14.5° | 11° | 12° | — | — | — | — | — | — | — |
| 4.5—5.0 | | | 4.5 | | — | — | — | — | — | — | — | — | 4.5 | 4.0—4.5 | 4.0 | 4,5 | около 4.5 | | | | | |
| 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 |
| | | + | | | | | | | | | | | + | | | | + | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | |
| + | + | | | | | | | | | | | | + | + | + | | | | | | | |
| | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | [+] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | [+] | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | [+] | | | | [+] | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | [+] | | | | [+] | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | [+] | | | | | | | | |
| + | + | [+] | [+] | [+] | [+] | | | | | | | | + | [+] | [+] | [+] | [+] | [+] | [+] | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | [+] | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | [+] | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | [+] | | | | | |
| | | | | | [+] | | | | | | | | | [+] | | | [+] | [+] | [+] | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | [+] | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | [+] | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | [+] | | | | | |
| + | + | [+] | [+] | [+] | [+] | | | | | | | | | [+] | [+] | [+] | [+] | [+] | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | [—] |
| | | | | | [+] | | | | | | | | | | | | [+] | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | [+] | | | | |

| Название ассоциации / Глубина взятия пробы (в см) / % разложения торфа | fusci-Sphagnetum empetrosum, гряда | magellanici-Sphagnetum oxicocroso-cassandrosum, бугор | Sphagnum magellanicum, кочка у сосны | Sphagnum apiculatum, понижение между соснами | baltici-Sphagnetum eriophorosum, мочажина без воды | baltici-Sphagnetum oxicoccosum, мочажина без воды | cuspidati-Sphagnetum scheuchzeriosum, мочажина с водой | Sphagnum cuspidatum, канава | Sphagnum cuspidatum, озерко | Sphagnum angustifolium, на краю болота | Polytrichum commune, на краю болота |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Температура в момент взятия пробы | у пов. 25° | у пов. 20.5° | — | — | — | — | — | — | у пов. 18.5° | — | — |
| pH | 4.5—5.0 | — | — | — | 4.5—5.0 | 4.0—4.5 | 4.0 | — | у пов. 4.0 | — | — |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| *Cymbella* sp. | | | | | | [+] | | | | | |
| *Comphonema parvulum* v. *exilissima* | | | | | | | | | | [+] | |
| *Hantzschia amphioxys* | | | | [+] | [+] | [+] | | | | | |
| ***Chlorophyceae*** | | | | | | | | | | | |
| *Chlamydomonas* sp. | | | + | | + | + | | | | + | |
| *Apiocystis Brauniana* v. *caput medusae* | | | | | | | | + | | | |
| *Chlorococcum humicola* | + | | | | | + | | | | | |
| *Characium Naegelii* | | | | | + | | | | | | |
| *Characium* sp. | | | + | | | | | | | | |
| *Coccomyxa solorinae* | + | | | | + | + | | | | | |
| *Coccomyxa dispar* | + | | | | + | + | | | | | |
| *Chlorella vulgaris* | + | + | | | + | + | | | | | + |
| *Chlorella terricola* | | | | | + | | | | | | |
| *Oocystis solitaria* | | | | | [+] | + | | | + | | |
| *Oocystis solitaria* v. *elongata* | | | | | | + | [+] | [+] | | | |
| *Selenastrum minutum* | | + | + | | | | | | | | |
| *Ankistrodesmus falcatus* | + | + | | | | | | | | | |
| *Ankistrodesmus falcatus* v. *mirabile* | | | | | | | | | + | | |
| *Ankistrodesmus falcatus* f. *terrestris* | | + | + | | | + | | | | | |
| *Ankistrodesmus Braunii* | + | + | + | | | | | | | | |
| *Keratococcus bicaudtaus* | | + | + | | | | | | | | |
| *Stichococcus bacillaris* | | | | | + | | | + | | | |
| *Stichococcus exiguus?* | | | | | | + | | | | | |
| *Stichococcus* sp.? | + | + | + | | + | | | | | | + |
| *Microspora tumidula?* | | | | | | | | + | | | |
| *Microspora rufescens* | | | | | | | + | | | | |
| *Microspora floccosa?* | | | | | | | + | | | | |
| *Oedogonium* sp. | | | | | | | + | + | + | | |
| *Microthamnion Kützingianum* | | | | | | | | + | + | | |
| *Mougeotia* sp. I | | | | | | | + | | | | |
| *Mougeotia* sp. II | | | | | | | + | | | | |
| *Mougeotia* sp. III | | | | | | | | | + | | |
| *Netrium oblongum* | | | | | | | + | | | | |
| *Penium silvae-nigrae* v. *parallelum* | | | | + | | | [+] | | | | |
| *Pleurotaenium minutum* | | | | | | [+] | + | | + | | |
| *Cosmarium cucurbita* | | | | | | | + | | + | | |
| *Euastrum* sp. | | | | | | | | | + | | |
| *Gymnozyga moniliformis* v. *gracilescens* | | | | | | | + | | + | | |
| Всего | 12 | 10 | 10 | 7 | 18 | 31 | 20 | 11 | 20 | 11 | 2 |
| Из них в живом состоянии | 8 | 8 | 10 | 4 | 13 | 13 | 16 | 9 | 16 | 6 | 2 |
| Бесцветные *Flagellatae* | | | | | + | + | | + | + | | |

| baltici-Sphagnetum eriophorosum, мочажина | | | | | | | | | | | | | baltici-Sphagnetum oxicoccosum, мочажина | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0—5 | 5—10 | 10—15 | 15—40 | 40—75 | 75—90 | 90—100 | 100—125 | 125—135 | 135—150 | 150—175 | 175—200 | 200—225 | 0—10 | 10—25 | 25—50 | 50—75 | 75—100 | 100—125 | 125—150 | 150—175 | 175—200 | 200—225 |
| 0 | 0 | 0 | 3 | 5 | 5 | 30 | 10 | 7 | 30 | 15—20 | 5 | 5 | 0 | 0 | 2 | 3—5 | 5 | 10 | 20 | 15 | 25 | 15 |
| 21° | — | 15.5° | 14° | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 14.5° | 11° | 12° | — | — | — | — | — | — | — |
| 4.5—5.0 | | | 4.5 | | — | — | — | — | — | — | — | — | 4.5 | 4.0—4.5 | 4.0 | 4.5 | около 4.5 | | | | | |
| 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 |
| | | | | | | | | | | | | | | [+] | | | | | | | | |
| [+] | | | | | | | | | | | | | | [+] | | | | | | | | |
| | | + | + | | | | | | | | | | + | + | | | | | | | | + |
| | | | | | | | | | | | | | + | | | | | + | | | | |
| | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| + | + | + | + | + | + | | + | | | + | + | + | | | + | + | | | + | + | + | |
| + | + | + | | + | | | + | | | | + | | + | | + | | + | | + | + | + | |
| | + | + | | | | | | | | + | | | + | | | | | | | | | |
| | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | [+] | | | | | | | | | | | + | [+] | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | [+] | + | | | | | | | | |
| + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + |
| | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | + | + | | + | + | | |
| | + | + | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | [+] | [+] | [+] | [+] | [+] | | |
| 6 | 10 | 11 | 4 | 5 | 5 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 1 | 10 | 12 | 6 | 6 | 11 | 10 | 6 | 4 | 2 | 3 |
| 5 | 10 | 7 | 2 | 3 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 1 | 9 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| | + | | + | + | + | + | + | | | | + | + | | + | + | + | + | + | + | + | + | |

флоры оказало влияние искусственное нарушение структуры болота, а также движение воды). При этом единичные случаи массового развития отдельных видов, которые удалось заметить, наблюдались именно в этих местообитаниях болота. Так, в сильно обводненной мочажине со *Sphagnum cuspidatum* имело место массовое развитие десмидиевых *Pleurotaenium minutum, Netrium oblongum* и диатомовой *Eunotia lapponica*; при этом последняя, достигшая особенно сильного развития, населяла нижние, погруженные части *Sphagnum cuspidatum*, а первые два вида обитали на его верхних, выдающихся до 5 см над водою, частях. В неменьшем количестве *Pleurotaenium minutum* был обнаружен на *Sphagnum cuspidatum*, окаймляющем вторичное озерко в центральной части болота.

Приуроченность более сильного развития водорослей к повышению увлажнения, очевидно, существовала и в минувшие периоды жизни болота. Это заключение можно сделать из сопоставления степени разложения торфа с количеством встреченных водорослей, что видно на правой части таблицы. В прослойках со слабо разложившимся торфом, т. е. в периоды сравнительно сильного обводнения, мы находим наибольшее число встреченных водорослей; наоборот, в тех прослойках, где степень разложения торфа значительна и где, повидимому, имело место умеренное увлажнение, водоросли почти совершенно отсутствуют.

На этом примере мы лишний раз убеждаемся в том, что для понимания процессов образования различных видов торфа необходимо тщательное изучение связи строения торфяника с растительным покровом. Попытки сделать это в отношении высших растений уже имеются в работах некоторых исследователей (Широковская, 1947; Абрамова, 1947).

В экологическом отношении водоросли болота не представляют собой четко отграниченной группы: наряду с облигатными гидрофилами, сюда входят и типично аэрофильные виды, а также переходные формы между этими двумя типами. Однако никак нельзя говорит о преобладании на болоте аэрофильных видов, как это делает в отношении диатомовых Хустедт (Hustedt, 1934). Болотные мхи в мочажинах, даже если они частично возвышаются над поверхностью воды, не представляют воздушного местообитания. В особенности это следует отнести к сфагновым мхам. Даже при подсыхании мочажины они содержат много воды в гиалиновых клетках, что вполне может быть использовано водорослями.

Так, например, в отдельных клетках гиалодермиса *Sphagnum cuspidatum* из осушительной канавы были обнаружены большие скопления живых клеток *Eunotia exigua*. Количественно эти скопления содержали от двух десятков экземпляров до такого их множества, что сплошь заполненная ими гиалиновая клетка оказывалась окрашенной в желтый цвет. Обычно сильно варьирующая по форме и размерам *Eunotia exigua* здесь была представлена морфологически совершенно одинаковыми мелкими экземплярами, имевшими размеры $12.5 \times 3.1$ μ со створки и $12.5 \times 5.6$ μ с пояска.

На верховом болоте собственно воздушными являются условия жизни на вершинах кочек и бугров и то, главным образом, на открытых частях болота, причем именно здесь мы встречаем сравнительно небольшое число видов.

Если коснуться морфологической характеристики обнаруженных форм, то можно отметить, что преобладающими являются здесь одноклеточные формы, число которых составляет 55 видов (включая сюда 9 видов, образующих в той или иной степени ясно выраженные колонии). Нитчатые формы представлены всего 18 видами, которые встречены, главным образом, в водных местообитаниях. Обильно представлен-

ные *Eunotia* подтверждают еще раз приуроченность их к олиготрофным местообитаниям.

Бросается в глаза небольшое число встреченных десмидиевых, из которых род *Closterium* отсутствует совершенно. Это, однако, не находится в противоречии с данными других авторов (см. табл. 2).

ТАБЛИЦА 2

Количество видов водорослей на различных верховых болотах

| Название болота | Flagellatae | Cyanophyceae | Bacillariophyceae | Chlorophyceae | Из них Desmidiaceae | Xanthophyceae | Rhodophyceae | Всего |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Центральная зона Луцинского болота, 1926 г. (Коршиков, 1928) . . . . . . . | 8 | 2 | 21 | 7 | 4 | 1 | — | 39 |
| Верховая часть болота Целау близ Калининграда (Steinecke, 1916) . . . . . . . . . | 26 | 19 | 10 | 83 | 31 | — | 1 | 139 |
| Верховая часть болота Пакледим близ г. Гусева Калинингр. обл. (Steinecke, 1922) | 8 | 11 | 10 | 27 | 7 | — | — | 56 |
| Верховая часть Гросс-Изерского болота горн. области Судеты (Schröder, 1919) . . | 8 | 8 | 9 | 63 | 34 | — | — | 88 |
| Сфагновая мочажина на одном из верховых болот Шварцвальда (Magdeburg, 1925) . | 1 | 5 | 21 | 44 | 28 | 1 | — | 72 |
| Верховое болото Гарц (Magdeburg, 1926) . . . . . . . | 2 | 6 | 16 | 36 | 19 | 1 | — | 61 |
| Центральная зона болота «Гладкого» . | 3 | 9 | 22 | 34 | 5 | — | — | 68 |

Так, А. А. Коршиков (1928) в центральной зоне Луцинского болота (Московская область) встретил в первый год работы всего 4 вида десмидиевых, среди которых род *Closterium* также отсутствовал, а во второй год десмидиевые вообще встречены не были.

Штейнеке (Steinecke, 1916) из общего числа 139 форм водорослей, встреченных им в верховой части болота Целау вблизи Калининграда, приводит всего 31 вид десмидиевых, из которых 6 видов сам автор считает редкими. Род *Closterium* в верховой части болота представлен всего лишь 2 видами. Еще более ярким примером может служить верховая часть расположенного в Калининградской области болота Пакледим, где автор (Steinecke, 1922) нашел только 7 десмидиевых из общего числа 56 встреченных им видов и разновидностей.

Магдебург (Magdeburg, 1925) хотя и приводит для сфагновой мочажины одного из верховых болот Шварцвальда 28 десмидиевых, но типичными сфагнофилами, постоянно встречающимися на верховых болотах, считает из этого числа всего половину — 14 видов, в состав которых не включает единственный найденный им в этой мочажине *Closterium acutum* var. *linea*. По мнению этого автора, виды *Closterium*, обильно представленные на низинных болотах, вообще отсутствуют на верховых (l. c., стр. 176).

Несколько особняком следует рассматривать список Шредера (Schröder, 1919) для верховой части одного из болот, расположенных в горной

области Судеты. Особенности горного местоположения несомненно накладывают отпечаток на характер растительности болота, на что обращает внимание также и автор. Количество 34 вида десмидиевых (из общего числа 88 названий водорослей), содержащееся в списке, повидимому, следует уменьшить за счет 9 сомнительных форм, на которые указывает сам автор. Следует отметить, что автор приводит всего лишь 9 видов десмидиевых, которые являются общими для трех исследованных им верховых болот.

Таким образом из изложенного следует, что сфагновые болота верхового типа содержат в составе населяющих их водорослей сравнительно небольшое число десмидиевых, а распространенное представление о богатстве десмидиевыми сфагновых болот зиждется, повидимому, на неточном определении типа болота во многих альгологических работах.

Однако количественные сопоставления могут быть для нас ценны лишь постольку, поскольку они являются наглядным выражением взаимосвязи организмов и среды, а также взаимоотношений организмов между собой. Для изучения этих взаимоотношений сфагновое болото дает чрезвычайно богатый материал.

Первое, на что должно быть направлено внимание, это выяснение значения сфагновото мха как эдификатора не только для высших, но и для низших растений, так как не подлежит никакому сомнению, что условия, создаваемые сфагнами на верховых болотах, не могут быть равноценными для тех и других.

Так, опасность быть погребенными под слоем нарастающего сфагна, что связано с лишением растений света и атмосферного воздуха и что вызывает образование особых приспособлений у многих болотных растений, для микроорганизмов, в частности для водорослей, исключена совершенно. Не говоря уже о подвижных формах последних, которые имеют возможность непосредственно перемещаться в случае любых изменений условий жизни, другие, не обладающие подвижностью виды вполне могут осуществить свой цикл развития и процессы размножения (кстати, связанные часто с подвижными стадиями) в течение вегетационного периода без угрозы светового голодания, так как сфагновый покров нарастает за год не больше, чем на 60 мм (Кац, 1941; Дубах, 1936).

Большое количество содержащейся в дернинах сфагна воды, к тому же бедной кислородом, ведет к нарушению нормальной деятельности корней высших растений. Однако, по современным представлениям (Богдановская-Гиенэф, 1946), причиной характерного облика и специфичности высшей болотной растительности является не недоступность воды, а недостаток питательных веществ, главным образом усвояемых соединений азота. Бедность флоры водорослей верховых болот, повидимому, имеет ту же причину, — мысль, которая высказана еще тридцать лет назад Шредером (Schröder, 1919). Таким образом, если вода как физическая среда и представляет для водорослей оптимальные условия обитания, то в отношении содержания питательных веществ они находятся в одинаковом положении с высшими растениями, если не учитывать, конечно, их меньшей по абсолютному значению потребности в питательных веществах для своего развития.

Своеобразный температурный режим верховых болот, в частности резкие колебания суточных температур, достигающие на поверхности болота 26° (Сукачев, 1926); высокие максимумы; минимумы, приводящие даже к летним заморозкам (Дубах, 1936), — все это, несомненно, сильно влияет на распределение водорослей. Как видно из табл. 1 (распределение водорослей по глубинам), наибольшее количество видов встречено не на поверхности, а на глубине от 5 до 25 см, причем, если учитывать количество живых водорослей, наилучшие условия для веге-

тации, очевидно, приходятся на слой, лежащий на глубине около 5 см. Несмотря на быстрое затухание амплитуды колебаний температуры с глубиной, все же, повидимому, температурный режим на глубине 5 см мало отличается от такового на поверхности (к сожалению, столь точных наблюдений до сих пор произведено не было), и «оптимальными» условия существования в этом слое являются лишь потому, что вегетации на большей глубине, при более благоприятном температурном режиме, препятствуют другие факторы.

Что касается мочажин с открытой водной поверхностью, то температурный режим их, по мнению некоторых авторов, тоже не является оптимальным. Вода в них может весьма сильно нагреваться и, как указывает Л. А. Иванов (1946), опасность перегрева у водных растений таких мелких водоемов нисколько не меньше, чем у наземных растений. Л. А. Иванов (l. c.) вполне соглашается с высказанной ранее гипотезой о приспособительном значении хлорофилла и подчеркивает защитную роль зеленой окраски для водорослей, обитающих в мелких водоемах. Преобладание на болотах в большинстве случаев именно зеленых водорослей (сюда же нужно прибавить и окрашенных в зеленый цвет жгутиковых), как это видно из табл. 2, повидимому, следует отнести на счет флоры таких скоплений свободной воды (см. также левую часть табл. 11).

Однако необходимо иметь в виду, что водоросли северных болот подвергаются опасности перегрева в значительно меньшей степени, и повышение температуры воды в тех пределах, в каких оно имеет место на северных болотах, нередко может иметь даже благоприятное влияние на развитие водорослей.

Наконец, сильная кислотность, несомненно, тоже сказывается на распределении микрофлоры на сфагновых болотах. Уже давно установлено (Шутов, 1926; Скадовский, 1928а), что активная реакция воды зависит не только от химических факторов, но может вызываться также биологическими причинами. При этом установлено, что изменение реакции в последнем случае может происходить как в щелочную, так и в кислую стороны. Но если подщелочение происходит благодаря разложению растениями углекислоты в процессе фотосинтеза и связанному с этим разложению карбонатных солей кальция, то подкисление является часто результатом кислых выделений, свойственных некоторым организмам. На болотах таким «подкислителем» является, во-первых, сфагнум, в силу, как это экспериментально доказано Скадовским (1928б), присущей ему способности выделять свободные анионы $SO''_4$. Эта способность является, очевидно, одной из причин, обусловливающих роль сфагна как сильнейшего эдификатора. Однако увеличивать кислотность в еще большей степени присуще некоторым бактериям. Как показали исследования на одном из болот Германии (Drewes, 1928), таким свойством обладает бактерия *Thiobacillus thiooxydans*, способная окислять серу до серной кислоты и понижать таким образом значение pH до 2.4. На участках, имеющих такую кислотность, не было найдено никакой растительности (в том числе и других бактерий), за исключением некоторых плесневых грибов. В этой связи следует упомянуть также другие факты установления сильно кислой реакции (pH = 2.8) подо льдом в водоеме, вырытом в центре сфагнового болота (Скадовский, 1928б) и в торфянистой почве мелиорированного болота (Голлербах, 1936), что, по всей вероятности, тоже было обусловлено деятельностью каких-либо микроорганизмов, хотя подтверждающих это фактических данных ни в том, ни в другом случае, к сожалению, получено не было. Интересно, что М. М. Голлербах (l. c.), устанавливая состав водорослей, обнаружил в упомянутой торфянистой почве всего два вида водорослей, из которых один (*Chlorella ellipsoidea* Gern. f. *minor* Hollerb.), по мне-

нию автора, является экологической вариацией, приспособленной к специфическим условиям местообитания. Такого же рода приспособленность к повышенной кислотности, очевидно, имеет место и у *Eunotia exigua*, почти постоянно встречающейся в дерновинах сфагна.

Все сказанное, с одной стороны, подтверждает роль сфагна как эдификатора на болотах, но с другой — вызывает вопрос: всегда ли эта роль принадлежит именно сфагну? Не прав ли был Ю. Д. Цинзерлинг, когда он писал (1938, стр. 365), что, оказывая огромное влияние на физико-химические свойства верхнего слоя торфяника, «бактерии и грибы, наряду с другими жизненными формами, являются эдификаторами фитоценозов болотной растительности»? Несомненно, что этими «другими жизненными формами» могут быть также и водоросли. По Цинзерлингу (l. с.), сильное развитие последних в мочажинах, в совокупности с некоторыми другими причинами, приводит к деградации сфагновых мхов и образованию римпи. Микрофитный тип римпи (Цинзерлинг, 1938), или «голые болота» (Цинзерлинг, 1932), по существу являются несфагновыми олиготрофными болотами, растительность которых составляют исключительно микроорганизмы, среди которых водоросли могут играть роль доминантов (о значении их как эдификаторов пока еще нет фактических данных). Являясь группировками водорослей, приходящими на смену верховых сфагновых болот, римпи представляют большой интерес как для альгологов, так и для геоботаников. Изучение римпи, возможно, поможет дальнейшим попыткам выявления водорослевых сообществ, сделанным ранее для водоемов Н. И. Цешинской (1926), Н. Н. Воронихиным (1930, 1934), П. П. Ширшовым (1933, 1935), В. К. Черновым (1945, 1946б), для воздушных местообитаний — П. П. Ширшовым (1935), В. К. Черновым (1946а), Петерсеном (Petersen, 1928), а для болот — Н. М. Гайдуковым (1926) и Н. Н. Воронихиным (1930). Это, в свою очередь, даст возможность осветить новые, до сих пор не известные, стороны биологии водорослей, а также подметить скрытые закономерности, выходящие за пределы альгологии.

Распределение водорослей подчинено определенным законам. Далеко не последнюю роль при этом играют ценотические взаимоотношения, которые у водорослей, как и у других микроорганизмов, в достаточной мере сложны и потому для нас еще совершенно неясны. Взаимоотношения эти в настоящее время настоятельно требуют своего изучения.

В заключение считаю своим долгом выразить благодарность М. М. Голлербаху и В. С. Шешуковой за помощь в определении водорослей, а В. Д. Лопатину за проверку определений некоторых сфагнов и за определение степени разложения торфа.

## СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ СПИСОК ВОДОРОСЛЕЙ *CYANOPHYCEAE*

1. *Synechococcus aeruginosus* Näg.?

Еленкин, 1938, стр. 33; Гейтлер (Geitler), 1925, стр. 111

Водоросль встречена в небольшом числе экземпляров. Размеры клеток 16.7 × 12.5 μ и 18.8 × 15.6 μ, что не вполне соответствует изображенному на рисунке у Еленкина и указываемому в диагнозе у Гейтлера соотношению длины и ширины: 1 : 1½, 1 : 2.

2. *Microcystis pulverea* (Wood.) Elenk. f. *incerta* (Lemm.) Elenk.

Еленкин, 1938, стр. 124.

Колонии шаровидные или эллипсоидные, иногда слегка неправильные, с ясно заметной периферической оболочкой. Размеры колоний: дл. 12.5—25.9 μ, шир. 12.5—21.2 μ. Диаметр клеток около 1 μ.

3. *Hapolosiphon fontinalis* (Ag.) Born. f. *hibernicus* (W. et. G. S. West) Elenk.

Еленкин, 1938, стр. 507

Встречено всего несколько обрывков нитей. Размеры клеток: 16.7 × 6.3; 16.7 × 9.4; 12.5 × 8.4; 20.9 × 7.3 μ. Несколько отличается от диагноза удлиненной формой клеток.

4. *Hapalosiphon fontinalis* (Ag.) Born. f. *intricatus* (W. et G. S. West) Elenk. Еленкин, 1938, стр. 507.
Короткие нити на мертвых листьях сфагна, окаймляющего озерко, и в скоплениях растительных остатков. Размеры клеток: дл. 4.2—6.3 μ; шир. 5 2 μ
5. *Nostoc* sp.
Колонии неопределенной формы, колониальная слизь бесцветна. Клетки почти округлые, 4.5—5.0 в диаметре. Повидимому; близок к *Nostoc sphaericum* Vauch., указываемому М. М. Голлербахом (1936) для почв.
6. *Anabaena* sp.
Встречены только споры, имеющие размеры: дл. 5. 6—10.5 μ; шир. 4.0—5.6 μ.
7. *Cylindrospermum* sp.
Встречены только споры, имеющие размеры: дл. 29.4—55.7 μ; шир. 8.4—12.6 μ.
8. *Microchaete tenera* Thur.
Еленкин, 1938, стр. 878, фиг. 252.
Размеры клеток у основания нити 6.3 × 5.2 μ, у конца — 4.2 × 4.2 μ. Диаметр базальной гетероцисты 5.2 μ. Длина интеркалярной гетероцисты 12.5 μ.
9. *Tolypothrix tenuis* (Kütz.) Johs. Schmidt.
Еленкин, 1938, стр. 952, фиг. 283, *d*.
Ветвящиеся нити до 735 длиной. Размеры клеток: дл. 6.3—8.4 μ; шир. 4.2—6.3 Гетероцисты продолговатые, почти прямоугольные, с закругленными концами, грязножелтого цвета, длиной 10.3—12.5 μ.

**Flagellatae**

10. *Cryptomonas* sp.
Встречен в состоянии довольно быстрого движения только при просмотре свежего материала. Ясно видны косо срезанный передний конец и дорзовентральное строение.
11. *Euglena* sp.
Встречен только один экземпляр при просмотре свежего материала.
12. *Trachelomonas* sp.
В двух пробах обнаружены пустые панцыри.

**Bacillariophyceae**

13. *Melosira granulata* (Ehr.) Ralfs.
Хустедт (Husstedt), 1930б, стр. 248, фиг. 104, *b*.
Размеры створки: выс. 16 μ; диаметр 8 μ; рядов пор 7—8 в 10 μ; пор 7 в 10 μ. Число пор немного отличается от указываемого в диагнозе (8—10 в 10 μ).
14. *Melosira* sp.
Встречены в небольшом числе обломки створок.
15. *Cyclotella* sp.
Встречены только мелкие обломки створок.
16. *Tabellaria fenestrata* (Lyngb.) Kütz.
Хустедт (Hustedt), 1932, стр. 26, фиг. 554.
Встречены только промежуточные пояски, имеющие размеры 60 × 5 μ.
17. *Tabellaria flocculosa* (Roth.) Kütz.
Хустедт (Hustedt), 1930а, стр. 123, фиг. 101.
Встречен только один обломок створки.
18. *Meridion circulare* (Grev.) Agardh var. constricta (Ralfs) V. Heurck.
Хустедт (Hustedt), 1932, стр. 93, фиг. 627.
Размеры створки: дл. 36 μ; шир. 4—5 μ; ребер 4—6 в 10 μ.
19. *Fragilaria construens* (Ehr.) Grun.?
Хустедт (Hustedt), 1931, стр. 156, фиг. 670.
Встречена створка, лежащая в косом положении. Размеры: дл. ок. 17 μ; шир. ок. 9 μ; штр. 14 в 10 μ.
20. *Fragilaria lapponica* Grun.
Хустедт (Hustedt), 1932, стр. 171, фиг. 678.
Размеры створок: дл. 13.5—20.9 μ; шир. 4—5 μ; штр. 6—7 в 10 μ.
21. *Eunotia tenella* (Grun.) Hust.
Хустедт (Hustedt), 1932, стр. 284, фиг. 749.
Размеры клеток: дл. 13 μ; шир. 4 μ; штриховка едва различима.
22. *Eunotia exigua* (Breb.) Rabenh.
Хустедт (Hustedt), 1932, стр. 285, фиг. 751.
Наиболее часто встречающаяся водоросль, морфологически сильно варьирующая. Размер створок: дл. 8—48 μ; шир. 2—3.1 μ; штр. 17—20 в 10 μ.
23. *Eunotia fallax* A. Cleve.
Хустедт (Hustedt), 1932, стр. 288, фиг. 753, *a*.
Размеры створок: дл 28—39 μ; шир. 2.5—4 μ; штр. 12—15 в 10 μ.

24. *Eunotia denticulata* (Breb.) Rabenh.
Хустедт (Hustedt), 1932, стр. 290, фиг. 757, *a—d*.
25. *Eunotia denticulata* (Breb.) Rabenh. var. *fennica* Hustedt.
Хустедт (Hustedt), 1932, стр. 290, фиг. 757, *e—i*.
Размеры створок: дл. 33—36.5 μ; шир. 3.5—4 μ; штр. 16—18 в 10 μ (что несколько отличается от диагноза, где указано 22—25); зубцов 12 в 10 μ.
26. *Eunotia septentrionalis* Ostrup.
Хустедт (Hustedt), 1932, стр. 292, фиг. 758, *f*.
Размеры створок: дл. 18—32 μ; шир. 5—6.5 μ; штр. 16—18 в 10 μ.
27. *Eunotia lapponica* Grun.
Хустедт (Hustedt), 1932, стр. 295, фиг. 762, *a*.
В массовом количестве встречена в мочажине с открытой поверхностью воды. Представлена клетками, отличающимися довольно постоянными размерами: дл. 76.5 μ; шир. 7 μ; штр. 17 в 10 μ.
28. *Eunotia lunaris* (Ehr.) Grun.
Хустедт (Hustedt), 1932, стр. 302, фиг. 769, *a*, *h*.
Размеры створок: дл. 44 μ; шир. 3 μ; штр. 13—14 в 10 μ.
29. *Eunotia alpina* (Naeg.) Hust.
Хустедт (Hustedt), 1932, стр. 304, фиг. 770.
Размеры створок: дл. 45—71 μ; шир. 2.5—3 μ; штр. ок. 20 в 10 μ
30. *Cocconeis* sp.
Встречены только небольшой обломок створки.
31. *Stauroneis* sp.
Встречен только обломок створки.
32. *Navicula subtilissima* Cleve.
Хустедт (Hustedt), 1930a, стр. 285, фиг. 475.
Размеры створок: дл. 28—30.5 μ; шир. 4—5 μ; штриховка неразличима.
33. *Pinnularia subcapitata* Greg.
Хустедт (Hustedt), 1930a, стр. 317, фиг. 571.
Размер створок: дл. 32 μ; шир. 4.5 μ; штр. 11 в 10 μ.
34. *Pinnularia borealis* Ehr.
Хустедт (Hustedt), 1930a, стр. 326, фиг. 597.
Встречена всего одна створка, по размерам вполне соответствующая диагнозу.
35. *Pinnularia* sp.
В материале попадаются лишь обломки створок. Повидимому, принадлежит к секции *Majores*.
36. *Cymbella cuspidata* Kütz.
Хустедт (Hustedt), 1930a, стр. 357, фиг. 650.
Размеры створки: дл. 64 μ; шир. 21 μ; штр. 9 в 10μ.
37. *Cymbella* sp.
Встречен лишь небольшой обломок створки.
38. *Gomphonema parvulum* (Kütz.) Grun. var. *exilissima* Grun.
Hustedt, 1930a, стр. 373.
Размеры створок: дл. 25 μ; шир. 5 μ; штр. 14 в 10 μ.
39. *Hantschia amphioxys* (Ehr.) Grun.
Хустедт (Hustedt), 1930, стр. 394, фиг. 747.
Размеры створок 39.7 × 10.5 μ.

**Chlorophyceae.**

40. *Chlamydomonas* sp.
Размеры клеток 10 × 7.2 μ.
41. *Apiocystis Brauniana* Näg. var. *caput medusae* Bohlin.
Леммерманн (Lemmerman), 1915, стр. 45, фиг. 24.
Клетки округлой формы, слегка неправильные, 9.5—14.6 μ в диаметре. Жгуты свыше 250 длины (в диагнозе указано, что они лишь в 4—6 раз длиннее клетки). Колония неправильной формы ок. 65 μ в поперечнике.
42. *Chlorococcum humicola* (Näg.) Rabenh.
Голлербах, 1936, стр. 224; Бруннталер (Brunnthaler), 1915, стр. 64, фиг. 1.
Вегетативные клетки 13.5—21.9 , клетки в стадии образования зооспор 26.1—27.2 μ в диаметре. Зооспоры, выход которых наблюдался в препарате, имеют размеры 5.2 × 4.2 μ.
43. *Characium Naegeli* A. Br.
Голлербах, 1936, стр. 230; Бруннталер (Brunnthaler), 1915, стр. 82, фиг. 29.
Размеры клеток: 16.6 × 11.1 μ; 12.9 × 7.5 μ. Встреченные экземпляры имеют немного меньшие размеры, чем те, которые указываются, в диагнозах. Внутреннее содержимое несколько дезорганизовано, переноид незаметен (что тоже не соответствует диагнозу!). Ножки короткие, длина их около 2 μ; но ввиду того, что клетки были обнаружены оторванными от субстрата, эту величину нельзя считать достоверной.

44. *Characium* sp.
Клетки, встречающиеся небольшими скоплениями на гифах гриба, имеют размеры: 17.2 × 6.1 μ, 15.7×4.6 μ.

45. *Coccomyxa solorinae* Chodat.
Голлербах, 1936, стр. 236; Шода (Chodat), 1909, стр. 106, табл. XVII, рис. R, табл. XIX, рис. H.
Размеры клеток (дл. 5.2—8.4 μ; шир. 1.1—4.2 μ) колеблются в больших пределах, чем указано в диагнозе Голлербаха (дл. 4.2—7.5 μ; шир. 1.5—3.3 μ) и еще больше по сравнению с описанием Шода (дл. 7.0—7.5 μ; шир. 2—3 μ) Однако Шода (l. c.) отмечает, что иногда встречаются более крупные клетки. С другой стороны, у Шмидле (Schmidle, 1901), впервые описавшего этот род, имеется указание на то, что при быстро следующих друг за другом повторных делениях вновь образовавшиеся клетки имеют всегда меньшие размеры, чем материнские. Если иметь в виду также полное соответствие встреченной водоросли рисункам Шода, то можно не сомневаться в принадлежности ее к данному виду.

46. *Coccomyxa dispar* Schmidle.
Шмидле (Schmidle, 1901), стр. 20, табл. I, фиг. 6—25.
Клетки этой водоросли (дл. 7.3—10.5 μ; шир. 4.2—7.3 μ) хорошо отличаются от клеток предыдущего вида своими более крупными размерами, а также чрезвычайно сильно выраженной полиморфностью.

47. *Chlorella vulgaris* Beyerink.
Голлербах, 1936, стр. 237; Бруннталер (Brunnthaler), 1915, стр. 111, фиг. 71.
Диаметр клеток 6.3—8.4 μ.

48. *Chlorella terricola* Hollerb.
Голлербах, 1936, стр. 238.
Диаметр клеток 4.0—4.5 μ.

49. *Oocystis solitaria* Wittrock.
Бруннталер (Brunnthaler), 1915, стр. 124, фиг. 94.
Колонии диаметром до 32 μ, содержащие от 2 до 8 клеток.
Размеры клеток: дл. 17.7—25.2 μ; шир. 8.3—12.6 μ.

50. *Oocystis solitaria* Wittrock var. *elongata* Printz.
Пашер (Pascher), 1915, стр. 232, фиг. 36.
Размеры клеток: дл. 25.1—32.4 μ; шир. 14.6—17.7 μ.

51. *Selenastrum minutum* (Näg.) Collins.
Бруннталер (Brunnthaler), 1915, стр. 182, фиг. 272.
Размеры клеток: дл. 8.4 μ шир. около 3 μ.

52. *Ankistrodesmus falcatus* (Corda) Ralfs.
Бруннталер (Brunnthaler), 1915, стр. 188, фиг. 283.
Размеры клеток: дл. 13.5—21.9 μ шир. 2.1—3.1 μ.

53. *Ankistrodesmus falcatus* (Corda) Ralfs. var. *mirabile* W. et G. S. West.
Бруннталер (Brunnthaler), 1915, стр. 188, фиг. 289.
Размеры клеток: дл. 62.7—79.6 μ; шир. 2.1—3.1

54. *Ankistrodesmus falcatus* (Corda) Ralfs f. *terrestris* Bristol.
Голлербах, 1936, стр. 245.
Встреченные экземпляры отличаются меньшей величиной по сравнению с указанной в диагнозе. Однако полное совпадение всех остальных морфологических данных описания устраняет всякое сомнение в правильности определения. Размеры клеток: дл. 5.2—6.3 μ; шир. 1.0—1.4 μ.

55. *Ankistrodesmus Braunii* (Näg.) Brunnthaler.
Бруннталер (Brunnthaler), 1915, стр. 189, фиг. 290.
По словам автора, выделение данной формы в особый вид требует проверки. Встреченные экземпляры имеют несколько меньшую ширину, чем указывается в диагнозе. Размеры клеток 20.9 × 4.2 μ.

56. *Keratococcus bicaudatus* (A. Br.) Boye Petersen.
Голлербах, 1936, стр. 246.
Размеры клеток: дл. 14.8 μ; шир. 4.0—4.6 μ.

57. *Stichococcus bacillaris* Näg.
Голлербах, 1936, стр. 254; Хееринг (Heering), 1914, стр. 52, фиг. 64, 67.
В материале встречены как короткие цепочки рыхло соединенных клеток (чаще всего по две), так и одиночные клетки. Размеры клеток: дл. 5.2—9.4 μ шир. 3.1—4.0 μ.

58. *Stichococcus exiguus* Gerneck.?
Хееринг (Heering), 1914, стр. 53.
Размеры клеток: дл. 4.8—10.8 μ; шир. 1.8 μ. Длина клеток значительно меньше, чем указано в диагнозе.

59. *Stichococcus* sp.?
Размеры клеток: дл. 6.3—9.4 μ; шир. 2.5—4.2 μ. Попадаются цепочки, состоящие из двух-трех клеток.

60. *Microspora tumidula* Hazen.?

Голлербах, 1936, стр. 263, табл. III, фиг. 9, Хееринг (Heering) 1914, стр. 151, фиг. 211.

Размеры клеток: дл. 30.3—33.4 μ; шир. 6.3—7.3 μ. Отличается иным соотношением длины и ширины клеток, которое по диагнозу должно быть от 1 : 1 до 3 : 1.

61. *Microspora rufescens* (Kütz.) Lager.

Хееринг (Heering), 1914, стр. 152, фиг. 217.

Размеры клеток: дл. 12.5—20.9 μ, шир. 12.5—13.5 μ. Толщина оболочки 3.1 μ

62. *Microspora floccosa* (Vauch.) Thuret.?

Хееринг (Heering), 1914, стр. 152, фиг. 215.

Размеры клеток: дл. 8.4—12.6 μ; шир. 12.6—14.7 μ.

63. *Oedogonium* sp.

Встречены только стерильные нити, принадлежащие, повидимому, двум видам. Размеры клеток в одном случае: дл. 18.9—27.3 μ шир. 6.5—8.4 μ. в другом случае: дл. 26.5—50.4 шир. 8.1—8.4 μ. Базальные клетки, однако, очень сходны по форме и величине.

64. *Microthamnion Kützingianum* Näg.

Голлербах, 1936, стр. 267; Хееринг (Heering), 1914, стр. 118, фиг. 170.

Встречены, главным образом, небольшие, мало разветвленные кустики, прикрепленные к гифам грибов и различным частям сфагнов. Размеры клеток 12.5 × 3.1 μ, что вполне соответствует диагнозам.

65. *Mougeotia* sp. I.

Стерильные нити. Размеры клеток: дл. 26.0—27.3 μ; шир. 8.2 μ.

66. *Mougeotia* sp. II.

Стерильные нити. Размеры клеток 42 × 4.2 μ.

67. *Mougeotia* sp. III.

Стерильные нити. Размеры клеток: дл. 38.6—46.0 μ; шир. 6.3 μ.

68. *Netrium oblongum* (De Bary) Lütkem.

Вест (West), 1904, т. I, стр. 66, табл. VIII, фиг. 1—3.

Размеры клеток: дл. 88.2—126.0 μ; шир. 29.4—33.6 μ.

69. *Penium silvae nigrae* Raban. var. *parallelum* Krieg.

Кригер (Krieger), 1935, стр. 239, табл. 11, фиг. 1—4.

Размеры клеток: дл. 54.3—62.7 μ; шир. 16.7—20.9 μ.

70. *Pleurotaenium minutum* (Ralfs) Delp.

Кригер (Kriger), 1937, стр. 390, табл. 39, фиг. 2, 3.

Размеры клеток: дл. 98.2—104.5 μ; шир. 9.4—12.5 μ.

71. *Cosmarium cucurbita* Breb.

Вест (West), 1908, т. III, стр. 106, табл. LXXIII, фиг. 31—33.

Размеры клеток: дл. 29.3—33.4 μ; шир. 15.6—16.7 μ. Встречаются несимметричные экземпляры, имеющие разные размеры полуклеток.

72. *Euastrum* sp.

Встречен один экземпляр, имеющий размеры: дл. 20.9 μ; шир. 16.7 μ по середине и 11.5 μ у концов.

73. *Gymnozyga moniliformis* Ehr. var. *gracilescens* Nordst.

Размеры клеток: дл. 23.0—28.2 μ; шир. 16.7 μ.

## ЛИТЕРАТУРА

А б р а м о в а Т. Г. (1947). Растительный покров как показатель свойств верхних слоев торфяной залежи. Вестн. Ленингр. унив., № 5. — А к с е н т ь е в Б. (1926). Диатомовые кочкового болота в окрестностях Екатеринослава. Журн. Русск. бот. общ., *XI*, 1—2. — Б е г а к Д. А. и Н. М. Б е л и к о в а (1934). Количество и распределение микроорганизмов в верховых торфяниках. Тр. Научно-иссл. торф. инст., вып. 14. — Б о г д а н о в с к а я - Г и е н э ф И. Д. (1946). О некоторых основных вопросах болотоведения. Бот. журн. СССР, XXXI, 2. — В о р о н и х и н Н. Н. (1924). Материалы для флоры пресноводных водорослей Кавказа. Тр. Ленингр. общ. естеств., *XLVII—LIII*, 3; *LVI*, 3, 1926; Архив Русск. протист. общ., *4* (1925). Русск. гидробиол. журн., *II*, 1923: *III* (1924). Журн. Русск. бот. общ., *8* (1925); XI, 1—2 (1926). Работы Сев.-Кавк. гидроб. ст. при Горском с.-х. инст., I (1925); *I*, 2, (1926). — В о р о н и х и н Н. Н. (1930). Водоросли Полярного и Северного Урала. I, Тр. Лен. общ. естеств., LX, 3. — В о р о н и х и н Н. Н. (1934). Водоросли и их группировки в озерах Имандра и Нотозеро (Кольский полуостров). Тр. Бот. инст. АН СССР, сер. II, 2. — Г а й д у к о в Н. М. (1926). О бриофильных водорослях. Дневн. Всес. Съезда бот. в Москве в янв. 1926 г. — Г о л л е р б а х М. М. (1936). К вопросу о составе и распространении водорослей в почвах. Тр. Бот. инст. АН СССР, сер. II, 3. — Д у б а х А. Д. (1936). Очерки по гидробиологии болот. — Е л е н к и н А. А. (1936, 1938). Синезеленые водоросли СССР. (Общая часть, 1936. Спец. часть, 1, 1938). — И в а н о в Л. А. (1946). Свет и влага в жизни наших древесных пород. Тимирязевские чтения, V. — К а ц Н. Я. (1941). Болота и торфяники. — К о р ш и к о в А. А. (1928). Некоторые данные о распределении водорослей и жгутиковых в Луцинском болоте (См. в: Материалы

по гидробиологии Луцинского болота. Тр. Звенигородск. гидрофизиол. ст. Инст. экспер. биол. ГИНЗ. «Применение методов физической химии к изучению биологии пресных вод». М., 1928). — Курбатов И. М. (1934). Химическое исследование торфогенного слоя. Тр. Научно-иссл. торф. инст., вып. 14. — Лавренко Е. М. (1927). Материалы к изучению сфагновых болот Харьковской губернии. Наук. зап. по біології. Харьков. — Матвіенко О. М. (1938а). Матеріали до вивчення водоростей УРСР, *I*. Водорості клюквеного болота. Уч. зап. Харківськ. Державн. унів., № 14. — Матвіенко О. М. (1938б). Матеріали до вивчення водоростей УРСР. П. Нові водорості з околиць Харкова. Журн. Інст. бот. АН УРСР, № 26—27. — Матвіенко О. М. (1941). Водорості болот Харківської обл., Тр. н.-досл. інст. бот. Харківськ. Державн. унів. IV. — Ролл Я. (1927). Десмидиевые водоросли оз. Селигер и торфяных болот окрестностей Бородинской биологической станции. Наук. зап. по біології. Харьков. — Скадовский С. (1928а). Активная реакция среды в пресных водоемах и ее биологическое значение. Тр. Звенигородск. гидрофизиол. ст. Инст. экспер. биол. ГИНЗ. «Применение методов физической химии к изучению биологии пресных вод». М., 1928. — Скадовский С. (1928б). Общая физико-химическая характеристика Луцинского болота. [См. в: Материалы по гидробиологии Луцинского болота. Там же (1928)]. — Сукачев В. Н. (1926). Болота, их образование, развитие и свойства. — Тарноградский Д. А. (1947). Тарское торфяное болото. Тр. сев.-осетинск. с.-х. инст. I. — Цешинская Н. И. (1926). Группировки водорослей [глава в: Корде Н. В., Ласточкин Д. А., Охотин М. А., Цешинская Н. И. (1926). — Прибрежные сообщества Валдайского озера]. Зап. Гос. гидролог. инст., *I*. — Цинзерлинг Ю. Д. (1929). Очерк растительности болот по среднему течению р. Печоры. Изв. Главн. ботан. сада СССР, *XXVIII*, 1—2. — Цинзерлинг Ю. Д. (1932). География растительного покрова северо-запада Европейской части СССР, Тр. геоморфол. инст., 4. — Цинзерлинг Ю. Д. (1938). Растительность болот. «Растительность СССР», *I*. — Чернов В. К. (1946а). О борьбе за место у воздушных ценозов водорослей. Научн. бюлл. Ленингр. Гос. унив., № 9. — Чернов В. К. (1946б). Амфибиотическая зона в озерах. Там же, № 10. — Широковская Е. А. (1947). Взаимозависимость между растительным покровом и поверхностным слоем торфяной залежи. Торфяная промышленность, № 8. — Ширшов П. П. (1933). Сравнительный очерк ценозов реофильных водорослей реки Туломы и некоторых других водоемов. Тр. Бот. инст. АН СССР, сер. II, I. — Шутов Д. А. (1926). Ассимиляция водных растений и активная реакция среды. Уч. зап. Саратовск. Гос. унив., V. — Щербаков А. П. и Кузнецов С. И. (1927). Распределение микрофауны и микрофлоры в болоте в зависимости от физико-химических факторов. Тр. II Съезда зоологов, анатомов и гистологов в Москве в 1925 г. — Brunnthaler J. (1935). Protococcales in Pascher's Süsswasserflora Deutschlands etc., Heft 5. — Chodat R. (1909). Etude critique et experimentale sur le Polymorphisme des Algues. Geneve. — Drewes K. (1928). Mikrobiologische Untersuchung eines starksauren Moorbodens. Centralbl. f. Bakt., II Abt., 76. — Geitler L. (1925). Cyanophyceae in Pascher's Süsswasserflora Deutschlands etc., Heft 12. — Heering W. (1914). Ulothrichales in Pascher's Süsswasserflora Deutshlands etc., Heft 6. — Hustedt F. (1930a). Bacillariophyta in Pascher's Süsswasserflora Mitteleuropas, Heft 10. — Hustedt F. (1930б). Die Kieselalgen Deutschlands, Osterreichs und der Schweiz (Teil I, 1930; Teil II, Lief. 1, 1931; Lief. 2, 1932). — Hustedt F. (1935). Die Diatomeenflora vor Poggenpohls Moor bei Dötlingen in Oldenburg. Abhandl. und Vorträg. der Bremer Wissenschaftl. Ges., 8/9. — Krieger W. (1933—1937). Die Desmidiaceen Europas mit Berücksichtigung der aussereuropäischen Arten. Teil I. — Lemmermann (1915). Tetrasporales in Pascher's Süsswasserflora Deutschlands etc., Heft 5. — Magdeburg P. (1925). Neue Beiträge zur Kentniss der Oekologie und Geographie der Algen der Schwarzwaldhochmoore. Ber. der Naturforsch. Ges. Freiburg, Bd. 24. — Magdeburg P. (1926). Vergleichende Untersuchung der Hochmoor Algenflora zweier deutschen Mittelgebirgen. Hedwigia, LXVI. — Pascher A. (1915). Nachtrag zur Bearbeitung der Gattung Oocystis in Süsswasserflora Deutschlands etc., Heft 5. — Petersen J. Boye. (1928). The aerial algae of Iceland. The bot., of Iceland, vol. 11, № 8 — Schmidle W. (1901). Über drei Algengenera. Ber. deutsch. Bot. Ges., XIX, 19. — Schröder B. (1919). Über die Algenvegetation des Moores von Gross-Iser. Ber. deutsch. bot. Ges., XXXVII, 6. — Steinecke F. (1916). Die Algen des Zehlaubruches in systematischer und biologischer Hinsicht. Schrift. phys.-ökonom. Ges. Königsberg, 56. — Steinecke F. (1922). Die Algen des Pakledimmer Hochmoors. Bot. Arch., I, 5. — West W. and G. S. (1904—1923). A. Monograph of the British Desmidiaceae, I—V.

Р. Н. Шляков

# ТИХООКЕАНСКИЙ МОХ HABRODON LEUCOTRICHUS (MITT.) H. PERSS. НА ЮЖНОМ УРАЛЕ

С 2 рисунками

(Получено 10 VI 1948 г.)

В сборах Л. А. Соколовой с Южного Урала (1940 г.) мною в 1941 г. был определен тихоокеанский вид олиготипного рода *Habrodon* Schimp. — *Habrodon piliferus* Card., или, как правильнее его называть, согласно разъяснению Г. Персона (H. Persson, 1946), *H. leucotrichus* (Mitt.) H. Perss. Он найден в двух местах в Саткинском районе Челябинской обл. (западные склоны Уральского хребта): на восточном склоне хребта Б. Сука и на хребте Зюрат-куль (в двух местообитаниях), — во всех случаях на гольцах, в качестве примеси к другим мхам (на хребте Б. Сука — к *Dicranum congestum, Cynodontium strumiferum* и *Ptilidium pulcherrimum,* на хребте Зюрат-куль — в одном случае — к *Hypnum cupressiforme,* в другом — к *Cynodontium strumiferum, Lophozia barbata, Paraleucobryum longifolium* и *Platygyrium repens*). Этот мох из сем. *Fabroniaceae* резко отличается в строении гаметофита от остальных представителей этого семейства, в том числе и от другого, атлантического вида этого рода — *Habrodon perpusillus* (De Not.) Lindb., формой листьев, из широко-яйцевидного основания быстро суженных в длинное, наверху волосовидное окончание. От *Habrodon perpusillus* он отличается, кроме того, отвернутыми, цельными (не городчатыми, как у *H. perpusillus*) краями листьев и более длинными парафиллиями. До 30-х гг. настоящего столетия *Habrodon leucotrichus* под наименованием *Habrodon piliferus* Card. был известен лишь из Японии, откуда он был описан под этим именем Кардо в 1911 г. (Catdot, 1911). Экземпляры, описанные Кардо, были собраны в четырех местах (Япония): Тогакуши, Изого-таке — на выс. 2000 м. (3 герб. № ), Онтаке (2 герб. № ), — все перечисленные из сборов аббата Фори (Faurie), — и гора Яцуга-таке (сборы Угематсу — Ugematsu, герб. Бротеруса), всюду на коре (породы не указаны). В 30-х гг. этот мох был неоднократно найден на советском Дальнем Востоке, в пределах среднего и южного Сихотэ-алиня, сначала А. С. Лазаренко, а затем Б. П. Колесниковым (определения Лазаренко). Эти местонахождения приводятся Лазаренко в его работе (1941). Приводим перечень этих местонахождений.

Верховья р. Такемы (средний Сихотэ-алинь), вершина г. Круглой, в верховьях ключа Староверовского — на ветвях *Alnus fruticosa* (Колесников); Тернейский р-н, бассейн р. Санхобе, окрестности бухты Терней, верховья р. Сысягоу — горный моховой елово-пихтовый лес, на коре пихты и березы; ключ Захаровский — горный моховой кедровник, стволы кедра и пихты; склоны г. Снежной — на стволах каменной березы и на основаниях стволов, на валежнике ели и пихты (Колесников); Южный

Сихотэ-алинь, хребет Тачинчаган, гора Брусничная I, высокогорный ельник, на коре хвойных деревьев (Колесников); гора Хуалаза (около ст. Кангауз), склон, на выс. 1000 м. — на стволах ели и пихты (Лазаренко).

В дальнейшем *H. leucotrichus* был собран Л. А. Соколовой на Урале. Опубликованию сведений об этой находке помешала война. В 1945 г. этот мох опять был собран Колесниковым на советском Дальнем Востоке, но на этот раз в пределах северного Сихотэ-алиня (Советский р-н, басс. р. Тутто, по речке М. Гатка — мшистый ельник на вершине плато, на валеже белой березы, 15 VIII 1945, определение Л. И. Савич-Любицкой).

Наконец в 1945 и 1946 гг. он был собран уже на американском континенте Стейром (Stair) и его дочерью Стейр-Мэзеика (Stair-Mazaika) у Якутата, на побережье в северной части Восточно-Тихоокеанского прибрежного округа (самый южный из ботанико-географических округов Аляски—Юкона). Здесь мох был собран на сучьях ивы. Эти сборы были определены Г. Персоном, который опубликовал их в своей вышеупомянутой сводке. В ней он подытожил материал по роду *Habrodon*, за исключением такового по Советскому Союзу, оказавшегося ему неизвестным. Персон обратил внимание на *Heterocladium leucotrichum*, описанный Миттеном (Mitten, 1891) по стерильным стебелькам, собранным Биссе (Bisset, сент. 1886 г.) из Никко (Япония). Действительно, весьма краткий диагноз этого вида не позволяет отличить его от *Habrodon piliferus* Card. Не имея в этих сборах растения со спорогонами, Миттен не мог точно определить его систематическое положение. Но, уже давая описание, он сравнивает его с *Pterogonium perpusillum* De Not. [= *Habrodon perpusillus* (De Not.) Schimp.]. А в Schedae Миттен называет описанный им вид *Pterogonium leucotrichum*, — следовательно относит его к одному роду с *Habrodon perpusillus*. Однако Кардо, зная об этом миттеновском виде, все же не счел возможным отождествить описанный им мох с миттеновским, основываясь на значительно отличающемся габитусе последнего и, в особенности, на необычных для его *Habrodon piliferus* условиях местообитания, в которых был собран *Heterocladium leucotrichum* (как выше указано, все описанные Кардо экземпляры были собраны на коре, тогда как в сборах Биссе он был найден в дерновинке *Tetraplodon mnioides* Hedw. с болотистого места; а, как известно, последний вид встречается исключительно на животных остатках, но не на коре). Персон же, получив аутентичный экземпляр *Heterocladium leucotrichum* и сравнив его со стерильным *Habrodon piliferus* с Изо-го-таке (одно из мест, приведенных Кардо), установил идентичность обоих образцов. Поэтому, применяя правило приоритета, Персон предложил, как более правильное, наименование для интересующего нас вида *Habrodon leucotrichus* (Mitt.) H. Perss. с синонимами: *Heterocladium leucotrichum* Mitt. 1891, *Pterogonium leucotrichum* Mitt. in Schedae, *Habrodon piliferus* Card. 1911. В своей работе Персон дает карточку общего ареала рода *Habrodon*, в основном по Ирмшеру (Irmscher, 1929, рис. 29), введя лишь небольшие коррективы в европейскую часть ареала *Habrodon perpusillus* и исключив его американскую часть, поскольку здесь, как разъяснил Граут (Grout, 1934, стр. 231—232), с *Habrodon perpusillus* были смешаны флагеллы *Leucodon julaceus* (Hedw.) Sull. f. *flagelliferus* Grout. Что касается данных Лазаренко, то они, как указано выше, остались неизвестными Персону и в его карточку не вошли. Далее Персон приводит ряд видов или более высоких таксономических единиц из различных классов высших споровых и цветковых растений, имеющих ареалы с дизъюнкциями тех же типов, что и ареал рода *Habrodon* и ареал *Habrodon leucotrichus*, как он представлял их по имевшимся в его рас-

поряжении данным. Это будут печеночники — *Douinia ovata* (Dicks.) Buch. и *Scapaniae* секции *Gracilidae* Buch., род *Claopodium* (Lesq. et James) Ren. et Card. из лиственных мхов и папоротник *Blechnum spicant* (L.) Sm., имеющие ареалы, сходные с ареалом рода *Habrodon* (Западная Европа, Восточная Азия — тихоокеанская Северная Америка). В качестве аналогов *Habrodon leucotrichus,* с точки зрения их ареалов, Персон приводит, прежде всего, данные Аза-Грэя о наличии ряда сосудистых растений, имеющих ареалы вида или рода с разрывом Япония — тихоокеанская Северная Америка [более точно эти данные приводит Вульф (1944): из 580 видов японской флоры 216 видов представлены тождественными или викарными видами в западной, тихоокеанской части Америки]. Из мхов им приводятся тихоокеанские монотипные роды *Girgensohnia* (Lindb.) Kindb. ( = *Pleuroziopsis* Kindb. — лиственные мхи) и *Macrodiplophyllum* Buch. (печеночники). Виды с подобной дизъюнкцией будут, по Персону: печеночник *Scapania Bolanderi* Aust. и лиственные мхи *Hypopterygium japonicum* Mitt. (включая *H. canadense* Kindb. как синоним), *Isopterygium Müllerianum* (Schimp.) Lindb. (его ареал соответствует, приблизительно, ареалу рода *Habrodon*), *Climacium americanum* Brid. (включая *C. japonicum* Lindb.). Виды мхов с дизъюнкцией Восточная Азия — тихоокеанская Северная Америка приводит и Л. И. Савич-Любицкая (1936): *Bartramiopsis Lescurii* (James) Kindb., *Pleuroziopsis ruthenica* (Weinm.) Kindb., *Georgia geniculata* (Girg.) Lindb. ( = *Tetraphis geniculata* Girg.), *Pogonatum contortum* (Menz.) Lesq., *Mnium flagellare* Sull. et Lesq. Лазаренко, кроме того, причисляет к этой группе *Claopodium crispifolium* (Hook.) Ren. et Card. По вполне понятным причинам в эту группу Лазаренко не отнес *Habrodon piliferus* ( = *H. leucotrichus*), считая его видом с исключительно восточноазиатским распространением. В качестве родовой дизъюнкции подобного типа Ирмшер приводит род *Tripterocladium* (C. Müll.) Kindb., из семи видов которого пять ограничены западом Северной Америки, от Британской Колумбии до Калифорнии, а два — Японией (Irmscher, 1929).

Как можно видеть из приведенных материалов, все отмеченные в литературе находки *Habrodon leucotrichus* если и вносят коррективы в его ареал, то все же не меняют представления о нем как о виде, приуроченном к приморским, не континентальным областям. С другой стороны, видно, что дизъюнктивный ареал *Habrodon leucotrichus,* как он представляется по этим материалам, не является большой редкостью, в особенности если принять во внимание выдвинутое Герцогом (Herzog, 1926, стр. 215—216) положение, что дизъюнктивному виду у мхов за одинаковый промежуток времени и при одинаковых условиях «. . . соответствуют среди покрытосеменных многочисленные, между собою близко родственные, но, все же, уже специфически разобщенные виды».

Совершенно иначе вырисовывается распространение этого вида на основании находки его на Урале. Сравнить уральские образцы *Habrodon leucotrichus* с оригинальными экземплярами, описанными Миттеном или Кардо, не представлялось возможным, поскольку они отсутствуют в гербарии Отдела споровых растений Ботанического института им. акад. В. Л. Комарова АН СССР. От экземпляров же с Сихотэ-алиня (с горы Хуалаза, сборы и определение Лазаренко, и из Советского р-на, сборы Колесникова, определение Л. И. Савич-Любицкой), имеющихся в гербарии, наш мох отличается лишь несколько бо́льшими размерами листьев (ширина их 0.38—0.75 мм против 0.30—0.50 мм у дальневосточных экземпляров, длина листовой пластинки — 0.35—0.75 мм против 0.35—0.50 мм, длина шиловидного окончания —

0.35—0.68 мм против 0.35—0.55 мм) (рис. 1) и менее толстостенными клетками, в связи с чем стоит их несколько более правильная форма. Эти различия легко объясняются различиями в условиях местообитания, поскольку на Урале *Habrodon leucotrichus* приурочен не к коре деревьев, а к почве, встречаясь в смеси с другими мхами, следовательно получая более обильное увлажнение. При этом и на Урале не все экземпляры имеют одинаковые размеры: сборы с Б. Сука почти не отличаются от сихотэ-алиньских образцов и по размерам своих частей.

Итак, в настоящее время ареал *Habrodon leucotrichus* представляется в таком виде: центр распространения — Восточная Азия (Советский Дальний Восток, Япония) с дизъюнкцией до Южного Урала на запад и до южного побережья Аляски на северо-восток (рис. 2). Подобного рода дизъюнктивный ареал представляет, повидимому, большую редкость. Видовой дизъюнкции такого типа мне в литературе не удалось найти.

Приводимые в литературе примеры родовой или межвидовой дизъюнкции Урал — Восточная Азия—Северная Америка [*Anemone narcissiflora* L. s. ampl., осоки ряда *Atratae* A. Krecz., *Alopecurus* ряда *Alpina* Ovcz. (Крашенинников, 1937) и др.] имеют американскую часть ареала преимущественно в атлантической Северной Америке и, кроме того, хорошо развитые части ареалов в Восточной Сибири, на Алтае, а иногда и в Европе.

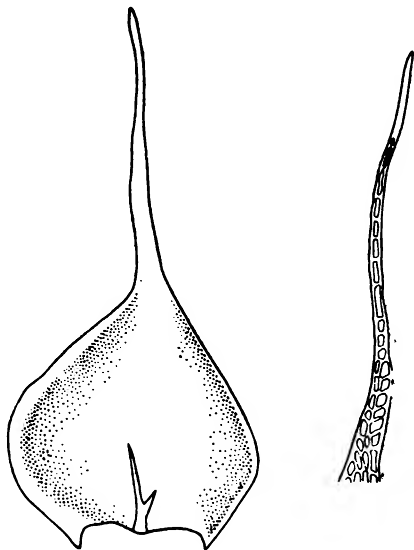


Рис. 1. *Habrodon leucotrichus* (Mitt.) H. Perss. с Южного Урала.

Справа — стеблевой лист (37 : 1); слева — окончание листа (70 : 1).

Каким же образом возник такой дизъюнктивный ареал *Habrodon leucotrichus*? Наиболее вероятно, как это отмечает Лазаренко (1935, 1939, 1944), что этот мох является реликтом третичного времени, связанным с тургайской флорой А. Н. Криштофовича. В пользу третичного происхождения его говорит центр его распространения в Восточной Азии, где, как известно, широко развиты остатки не только флоры, но и растительности третичного времени, затем характер дизъюнкции: громадное протяжение ее на запад и встречаемость вида на американском континенте. Последний факт легко объясняется, как об этом говорит и Персон (1946), наличием материковой связи между Восточной Азией и Северной Америкой, существовавшей, как считается, с конца мезозоя примерно до середины плейстоцена (Вульф, 1944).

Что касается направления путей миграции, то на этот счет могут быть две точки зрения. Лазаренко (1939) считает, что неморальные виды мхов с дизъюнкцией Восточная Азия — тихоокеанская Северная Америка, как *Trachycystis flagellaris* (= *Mnium flagellare*), *Claopodium crispifolium* (а также, следовательно, и *Habrodon leucotrichus*), являются горно-третичными видами, и что этот «...тип дизъюнкции следует, вероятно, считать остатком горных ареалов третичного времени». В таком случае *Habrodon leucotrichus* мог распространяться по горным областям Восточной и Средней Сибири на запад до Алтая, а может

быть и далее до гор Средней Азии. При этом, принимая во внимание его экологию, следует думать, что подниматься высоко в горы он не мог.

Труднее объяснить с этой точки зрения проникновение его в область Урала. Связь его с «плейстоценовым флористическим комплексом» бореально-ксерофитных элементов, о котором говорит Крашенинников (1937, 1939), мало вероятна, принимая во внимание экологию этого вида (вряд ли можно считать его за ксерофитный вид). Более приемлемым является, что он в составе горно-третичных лесов мог спуститься из горных областей в равнину при похолодании климата в конце неогена или в начале плейстоцена. Но здесь, опять-таки, возникает вопрос, была ли возможность проникновения этих лесов до Урала, не был ли прегражден их путь бореальными лесами, двигавшимися с востока и с севера? (А предполагать, что *Habrodon leucotrichus* был в составе бореальных лесов, нет никаких оснований).

Более вероятным мне кажется иное происхождение ареала *Habrodon leucotrichus*, а именно, — более тесная связь с тургайскими широколиственными лесами (что, собственно говоря, соответствует представлению Лазаренко о нем как о неморальном виде).[1] С этой точки зрения приуроченность его к тихоокеанскому побережью Северной Америки можно было бы объяснить тем, что миграция происходила в конце неогена, когда горы уже являлись препятствием для проникновения его в восточную часть Северной Америки благодаря их большей высоте к этому времени и более холодному климату. Уральскую часть ареала этого вида легко объяснить с этой точки зрения. Общепризнанным является продвижение тургайской флоры и растительности на запад — до Урала и далее, в Европу, после осушения моря, покрывавшего Западную Сибирь в течение палеогена, чему способствовало вымирание в Европе субтропической, полтавской флоры, вследствие наступившего охлаждения климата Европы (Криштофович, 1936, 1939; Вуль, 1944 и др.). В составе тургайской флоры, понятно, мог продвигаться на запад и *Habrodon*.

Имевшее место в конце третичного и в четвертичное время поднятие гор Восточной, а также Центральной Азии (Архангельский и Шатский, 1937), при резкой континентальности климата, а затем наступившее оледенение уничтожили всю третичную флору в Восточной и Средней Сибири. При этом, как указывает Григорьев (цитирую по Крашенинникову, 1939), «... в эпохи оледенения в зимнее время года климат во внутренних областях Восточной Сибири если и становился мягче и влажнее, то лишь в районе горных поднятий, которые и одевались глетчерами. Во впадинах же климат был не менее, а, может быть, даже и более сухим и континентальным, чем сейчас». Ясно, что в этих условиях вряд ли была возможность сохранения даже самых неприхотливых представителей тургайской флоры широколиственных лесов (а в отношении к влажности вряд ли можно считать *Habrodon leucotrichus* за неприхотливый вид). Из Западной Сибири широколиственные леса также были вытеснены в результате надвигания ледника и отступания к югу хвойных лесов. Что касается Южного Урала, то здесь, в особенности в пределах западных склонов с их более влажным и мягким климатом, а может быть, и в южном Приуралье, как указывает Крашенинников, оказалась возможность переживания элементов широколиственных лесов.

---

[1] Этому представлению, казалось бы, противоречит современная приуроченность *Habrodon leucotrichus* к хвойным лесам; однако, как указывает Сочава (1945), распространенные на Дальнем Востоке виды ели и пихты сами, по существу, являются неморальными элементами (за исключением, повидимому, *Picea ajanensis*).

Таким неприхотливым, приспособившимся к ухудшавшимся климатическим (термическим) условиям видом и мог явиться *Habrodon leucotrichus*. В результате он уже перестал здесь быть спутником широколиственных лесов (так же, как и в северной Америке), перейдя сначала,



—— 1  – – – 2  × — 3

Рис. 2. Карта ареала рода *Habrodon*.

1 — *H. leucotrichus*; 2 — *H. perpusillus*; 3 — изолированные местонахождения *H. leucotrichus*.

может быть, на кору других деревьев или кустарников, а затем и на скалы, покрытые тонким слоем почвы. Принимая первую точку зрения, т. е. горно-третичного происхождения *Habrodon leucotrichus*, следует предполагать нахождение его в более благоприятных условиях в горных областях Сибири, как, например, на Алтае или в Кузнецком Алатау.

Конечно, ясна совершенно недостаточная изученность ареала, а следовательно и экологии вида,[1] это не позволяет делать сколько-нибудь определенных заключений об истории ареала. Вполне возможно, что он будет встречен и в других местах, в особенности там, где отмечаются реликтовые местонахождения элементов третичной флоры, тем более, что вследствие малых размеров и малой фитоценотической роли этот мох вполне может быть просмотрен не специалистами-бриологами.

В заключение хочется подчеркнуть тот интерес, который представляет детальное изучение бриофлоры нашей страны для выяснения вопросов происхождения флоры и растительности, вследствие значительно большей консервативности организации мхов и их лучшей приспособляемости к изменяющимся географическим условиям.

Наконец, не могу не воспользоваться возможностью выразить искреннюю благодарность проф. Л. И. Савич-Любицкой за помощь и содействие, оказанное ею в подготовке настоящей статьи, а также Л. А. Соколовой за любезно предоставленные материалы и сообщенные данные.

## ЛИТЕРАТУРА

Архангельский А. Д. и Шатский Н. Е. (1937). Краткий очерк геологической структуры и геологической истории СССР. АН СССР. М.—Л. Вульф Е. В. (1944). Историческая география растений. АН СССР. М.—Л. — Крашенинников И. М. (1937). Анализ реликтовой флоры Ю. Урала, в связи с историей растительности и палеогеографией плейстоцена. Сов. бот. 4, Л. — Крашенинников И. М. (1939). Основные пути развития растительности Южного Урала в связи с палеогеографией севера Евразии в плейстоцене и голоцене. Сов. бот. 6, Л. — Криштофович А. Н. (1936). Развитие ботанико-географических провинций северного полушария в конце мелового периода. Сов. бот. 3, Л. — Криштофович А. Н. (1941). Палеоботаника. Госгеолитиздат, М.—Л. — Лазаренко А. С. (1936). Очерк бриофлоры заповедника Горно-таежной станции Академии Наук СССР. Тр. Горно-таежн. станц. АН СССР, Владивосток. — Лазаренко А. С. (1939). Реликты в блиофлоре советского Дальнего Востока. Сборн., посв. Презид. АН СССР В. Л. Комарову, М.—Л. — Лазаренко А. С. (1941). Листяні мохи радянського Далекого Сходу, ч. II. Бот. журн. АН УРСР, *II*, 1, Київ. — Лазаренко А. С. (1944). Неморальный элемент бриофлоры советского Дальнего Востока. Сов. Бот., 6. Л. — Савич-Любицкая Л. И. (1936). Материалы к флоре острова Сахалина. Вест. ДВ фил. АН СССР, 19. — Сочава В. Б. (1945). Элементы растительного покрова Северного Сихотэ-алиня и их взаимоотношения. Сов. Бот. XIII, 1, Л. — Cardot J. (1911). Mousses nouvelles du Japon et de Corée. Bull. Soc. Botan. de Genève, 2-m sér., *III*. Genève. — Grout H. J. (1934). Moss Flora of North America north of Mexico, *III*, Newfane Vt. — Herzog Th. (1926). Geographie der Moose. Jena. — Irmscher E. (1929). Pflanzenverbreitung und Entwicklung der Kontinente, *II*. Teil Mitteil. aus dem Inst. für allg. Botan. in Hamburg, *8*, 1. H. Hamburg. — Mitten W. (1891). Enumeration of all the Species of Musci and Hepaticae from Japon. The Transact. of Linn. Soc. of London, 2 ser., III. — Persson H. (1946). The genus Habrodon discovared in North America. Отд. отт. из Svensk. Botan. Tidskr. 40, 4. Uppsala.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии Наук СССР

---

[1] Это относится и вообще к бриофлоре Азиатской части Советского Союза да и других частей возможного ареала растения.

# МЕТОДИКА БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В. Л. Леонтьев

## ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ ЗАПАСОВ САКСАУЛЬНИКОВ

С 5 рисунками

Саксаульники являются древесно-кустарниковыми зарослями в пустыне, и определение их запасов имеет значение для лесного и пастбищного хозяйства.

В отличие от большинства древесно-кустарниковых пустынных зарослей, черносаксаульники и мощные белосаксаульники образуют сомкнутые древостои, к которым, с некоторыми оговорками, применимы способы определения запасов, принятые в лесоводстве.

Особенность саксауловых зарослей заключается в том, что они состоят из громадных кустов крайне неправильной формы, часто с незначительным стволом, очень извилистыми корявыми ветвями, объем которых трудно учитывать (рис. 1). Другой особенностью саксаула является чрезвычайная трудность в определении его возраста: счет слоев, как это принято для других древесных, для саксаула не пригоден, благодаря особенностям его камбия и прироста по диаметру. Счет ветвлений (по методу Арциховского) также не дал ожидавшихся от него результатов ввиду того, что саксаул в очень благоприятных условиях дает иногда два и даже три побега в год, а у приспевающих и спелых саксаулов первые ветви отмирают и следы их теряются в разрастающейся древесине. Приходится до сих пор удовлетворяться приблизительным определением возраста по совокупности признаков, руководствуясь, главным образом, общим габитусом и целым рядом второстепенных признаков, используя счет по ветвлению для молодняков в средних условиях местообитания.

Преимуществом при определении запасов саксаула является то, что для хозяйственных целей не требуется определения объема саксаула. Достаточно определить его вес, так как отпуск саксауловой древесины, так же как и других древесных пустыни (черкез, чогон, кандым — *Salsola Richteri, S. Paletzkiana, S. subaphylla, Calligonum*) производится по весу, что значительно проще, чем определение объема. До сих пор применяли два способа для определения запасов саксаульников — глазомерный, т. е. определение запасов в тоннах на гектар путем глазомерной оценки, и метод пробных площадей, на которых со строго определенной площади, б. ч. 0.25 га или 0.5 га, срубают или сламывают под корень весь древостой и взвешивают на весах, определяя таким образом вес дров и хвороста, сухостоя и т. н. «сырорастущего» саксаула, выражая его в тоннах на га и перечисляя в тоннах на площадь древостоев, характеризованных данной пробой. На этих же пробных площадях проверяют глазомер. Короче говоря, запасы саксаульников определяли как запасы травостоев «укосными площадками».

Большинство лесоводов считает, что определять запасы саксаульников перечетами невозможно и составить таблицы для определения запасов саксаула по диаметрам и высотам в силу вышеизложенных причин нельзя. Однако здравый смысл подсказывает, что увеличение надземной массы саксаула идет за счет прироста по диаметру, по высоте, увеличению количества ветвей и их прироста, а следовательно достаточно установить соотношение между размерами деревьев или кустов саксаула и их весом, чтобы подойти к составлению таблиц.

Ввиду исключительно неправильной формы и кустистости саксаулов, отсутствия необходимости определять объем, модельные деревья в саксаульниках следует брать иначе, чем в обычных древостоях. Во время работы по таксации модельных деревьев для составления таблиц, начатой в декабре 1938 г., были разработаны специальные карточки для



Рис. 1. Перестойный, засыхающий черный саксаул за колодцем Недербелент. (Фот. автора).

саксауловых модельных деревьев. Для полной объективности при выборе и получения количества моделей разных диаметров, более или менее пропорционального соответствующему числу деревьев, была заложена ленточная пробная площадь (транссект) шириной в 10 м по магистральному визиру, проложенному и заснятому еще в 1932 г., вдоль понижения с черным и смешанным саксаульником, почти параллельно караванной дороге Мары-Чарджоу. Визир был вновь провешен. Стальная 20-метровая лента натягивалась по визиру, а в пяти метрах по обе стороны от нее, параллельно ей, натягивались две другие такие же ленты. Поперечные расстояния измеряли пятиметровой деревянной рейкой с делениями. При пересеченном рельефе среднюю ленту натягивали горизонтально, из концов ее опускали отвесы, а при очень крутых подъемах и спусках расстояние по визиру отмеряли этой же деревянной пятиметровой рейкой с отвесом. Рейка служила и для измерений высот саксаула (H) и диаметров крон (D) (рис. 2). Все деревья, оказавшиеся на ленточной пробной площади, были обмерены, кратко описаны, срублены и взвешены на сотенных весах, здесь же на пробе. Привожу заполненную карточку модельного дерева (табл. 1).

ТАБЛИЦА 1

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | Геогр. полож. Репетек Магистр. 1780 м |
| Пор. | Ч. с. | Тип P = A = *Hal. car.* = *herb.* | |
| Возр. | Сп. | Смешанн. сакс. с осокой и разнотр. | |
| H | 3.5 | м Состав 8 Ч. с.; 2 Б. с. + КК Сомкн. 0.2 уч. d | |
| D | 6 | м Второстепенн. d | |
| d | 20 | см 20; 10 | Кр > 4 см 67.2 кг |
| d гр. | 8 | см | М 2—4 см 36.2 кг |
| d пня | 33 | см | Хмыз < 2 см 54.5 кг |
| h пня | —2 | см состояние: | Общий вес 57.7 кг |
| d дупла | Отдельные ходы в нижней части ствола, слоники и личинки | | Дата: 16 I 1939 Подпись Вл. Л. |

На этих модельных карточках были приняты следующие сокращения. По левой стороне: Пор. — порода; Ч. с. — черный саксаул; Возр. — воз-



Рис. 2. Приспевающий черный саксаул 6.5 м выс. в Репетекском заповеднике. (Фот. автора).

Длина рейки — 5 м.

раст; Сп. — спелый, т. е. дерево, достигшее возраста, при котором прирост по высоте приостанавливается, крупные нижние ветви начинают оседать к земле, иногда образуя трещины у корневой шейки (возраст

рубки); H — высота в метрах с точностью до 0.5 м; D — диаметр кроны в метрах (до 0.5 м); d — диаметр наибольшего ствола у данного экземпляра в сантиметрах; d пня — диаметр пня в см; h пня — высота пня в см (в данном случае —2 см означает, что при выламывании ствол сломался на 2 см ниже поверхности песка); d дупла — диаметр дупла, для дуплистых экземпляров (в данном случае обнаружены ходы у корневой шейки, занятые личинками и слониками). Сокращения по средине карточки сверху вниз: тип — тип леса (или тип заросли); смешанн. сакс. с осок. и разнотр. — смешанный саксаульник с осокой и разнотравьем; сост. — состав древостоя по массе в десятых долях: 8 Ч. с., 2 Б. с. + КК — 8 десятых черного саксаула, 2 десятых белого саксаула и единичная примесь кзыл-кандыма (Джузгуна шерстистонного — *Calligonum eriopodum*); сомкн. — сомкнутость крон в десятых долях, определяемая глазомерно для данной заросли. В данном случае 0.2—2 десятых горизонтальной поверхности покрыто кронами; второстепенные d — диаметры стволов, у которых место ветвления закрыто прикустовыми бугром и нижние толстые ветви отходят от основного ствола ниже поверхности песка и выходят на поверхность в виде отдельных самостоятельных стволов того же экземпляра; состояние — здесь отмечаются повреждения ствола, ветвей и какие-либо отклонения от нормального состояния.

Справа сверху на карточках отмечалось: географическое положение, например Репетек; магистр. — магистральный ход 1780 м от начала магистрального хода; уч. — участок, т. е. участок, выделенный на плане и обозначенный литерой; кр. — «крупная» древесина, т. е. вес в кг древесины с наименьшим диаметром более 4 см; м. — мелкая древесина, т. е. вес в кг древесины с диаметром от 2 до 4 см; хмыз — вес ветвей в кг с диаметром менее 2 см; дата — число, месяц, год взятия модели; подпись.

В случае необходимости дополнительные замечания наносились на обороте карточки. Когда нехватало приготовленных карточек модельных деревьев, запись велась в заранее разграфленной записной книжке. В последнем случае все записи позже переписывались на карточки для дальнейшей обработки (табл. 2).

ТАБЛИЦА 2

Дата 11 II 1939

| №№ моделей п/п. | Место пробы № 12а | Литера учета | Порода | Возраст | Высота в м | Диаметр кроны в м | Диаметр ствола в см | Диаметр второстепенных стволов в см | | | Вес модели в кг | | | | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | крупные > 4 см | мелкие 2—4 см | хмыз < 2 см | общий вес | |
| | | | | A | H | D | d | $d_1$ | $d_2$ | $d_3$ | | | | | |
| 95 | Проба № 12а | С | Чс | Мол | 2.5 | 2 | 3 | — | — | — | — | 1 | 3 | 4 | |
| 96 | То же | — | Чс | Сп | 4 | 3.5 | 14 | — | — | — | 15 | 10 | 18 | 43 | |
| 99 | Проба № 12а | — | Чс | М | 2.5 | 2.5 | 8 | — | — | — | — | 4 | 6 | 10 | |
| 100 | То же | — | Чс | Сп | 4.5 | 7 | 18 | 15 | 13 | — | 115 | 35 | 50 | 200 | |

Из приведенных в карточке и в ведомости модельных деревьев для составления таблиц безусловно необходимы пять записей, а именно: 1) порода, 2) диаметр наибольшего ствола у поверхности песка, 3) вес дровяной части, 4) общий вес и 5) дата. Последняя необходима для того, чтобы знать, в какой мере крона покрыта ассимилирующими побегами. Все остальные записи помогают вскрыть ряд особенностей саксаула, но непосредственно для составления таблиц не нужны. Число

моделей на ленточной пробе вдоль магистрали оказалось недостаточным. Наиболее полнодревесные и крупные деревья саксаула почти не были представлены. Тогда сразу же была заложена ленточная пробная площадь по поперечному визиру, пересекающему понижение, занятое черным саксаулом, на расстоянии 2 км от начала магистрали. Затем так же были взяты модели на пробах № 12а и № 12б, каждая по 0.25 га. Кроме того, в начале апреля 1939 г. была взята пробная площадь в 1 га к востоку от кол. Недербелент, квадратной формы, в перестойном черном саксаульнике, с использованием всего древостоя, за исключением 10 семянников, в качестве моделей. После этого в моем распоряжении оказалось свыше 400 (около 450) карточек модельных деревьев.

Такое незначительное количество моделей не позволяет еще группировать их по каким бы то ни было другим признакам (по возрасту, по форме крон и т. д.), но оказалось возможным составить временные таблицы для определения запаса саксаула в зависимости от диаметра



Рис. 3. Основание ствола черного саксаула. Ствол треснул на-двое от веса ветвей. (Фот. автора).

ствола у поверхности песка, для черного и для белого саксаула, не разделяя их дальше ни на какие другие категории.

Обработка материалов заключалась в следующем: прежде всего все карточки были распределены по видам деревьев (по породам). При этом сразу же обнаружилось, что при одинаковых диаметрах белый саксаул весит меньше черного.

Карточки были расположены последовательно по диаметрам стволов, а в пределах одного и того же диаметра по возрастанию высот. Последнее в дальнейшем не понадобилось, т. к. старые деревья с наибольшими диаметрами нередко уже начинают разваливаться (рис. 3) и увеличения их высоты не происходит, — наоборот, стволы наклоняются и оседают, снижая этим общую высоту куста, тогда как прирост по диаметру еще продолжается. Соотношение высоты к диаметру кроны у таких саксаулов меньше единицы, у средневозрастных близко к единице, а у молодых обычно больше единицы.

Составлять таблицы с полной математической обработкой материала при столь малом числе моделей было не рационально. Однако таблицы были срочно необходимы, причем таблицы не для определения запаса одного дерева, а для определения запасов древостоев. Поэтому я решил применить давно известный графический способ. На миллиметровке по горизонтальной оси координат были отложены диаметры в см, а по вертикальной оси — запасы в кг. Точки легли на миллиме-

тровку полосой, причем расстояние между двумя крайними точками, находящимися на одинаковой вертикали, показало возможные расхождения в запасах у отдельных экземпляров для данного диаметра. Затем на эту же сеть координат были нанесены средние взвешенные величины запасов для каждой ступени толщины (ступени были приняты следующие: до 2—5, 5—10, 10—15, 15—20 см и т. д.). По этим точкам проведена кривая. Для низших и средних ступеней толщины, представленных большим числом моделей, кривая легла плавно. В высших ступенях толщины с малым числом моделей оказался перегиб кривой явно случайного характера. Только в этом случае кривая была проведена от предыдущей точки к последующей мимо отклонившейся (рис. 4 и 5).

Для низших и средних ступеней толщины, особенно в пределах отпускаемых размеров, т. е. для деревьев, поступающих в рубку и наибо-

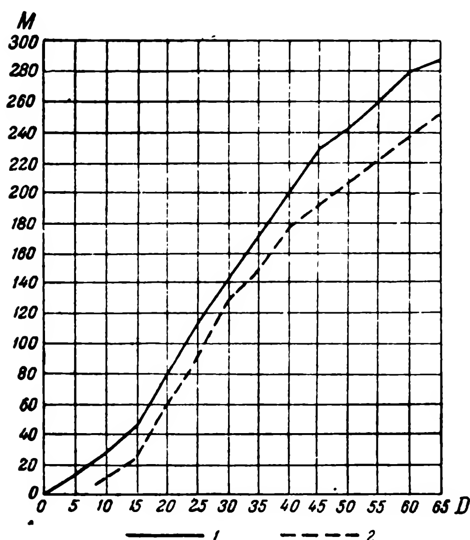



Рис. 4. Зависимость запаса черного саксаула от диаметра ствола у поверхности песка.

*1* — общий запас; *2* — количество дров в кг; *D* — диаметр ствола в см; *М* — масса древесины в кг.

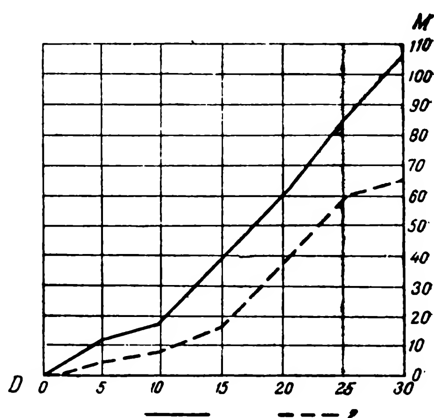



Рис. 5. То же, для белого саксаула.

Условные обозначения те же, что и на рис. 4.

лее часто встречающихся при заготовках топлива, кривая запасов образует плавную линию, приближающуюся к прямой, напоминая этим подобные соотношения для большинства обычных древесных пород. Затем по проведенным таким образом кривым графически были определены величины запасов для черного саксаула и для белого саксаула, для диаметров 4, 8, 12, 16, 20...см (по четырехсантиметровым ступеням толщины), а также запасы для 5, 10, 15, 20... см, т. е. по пятисантиметровым ступеням толщины (табл. 3, 4).

Плавность кривых, аналогия изменений для черного и для белого саксаулов с другими породами позволяют предложить эти таблицы как временные массовые таблицы для определения запасов черного и белого саксаула.

При определении запасов по таблицам (табл. 3 и 4) следует помнить, что для отдельных деревьев они могут дать значительные отклонения. При таксации древостоев отдельные отклонения взаимно компенсируются и ошибка уменьшается. Таблицы пригодны для определения запасов древостоев, а не отдельных деревьев. Обмерять диаметры сле-

дует у самой поверхности песка. Измерять два диаметра и брать среднюю величину для наибольшего ствола данного экземпляра.

ТАБЛИЦА 3

Вес черного саксаула в зависимости от диаметра ствола у поверхности песка

| Ступени 4-сантиметровые | | | Ступени 5-сантиметровые | | |
|---|---|---|---|---|---|
| диаметр в см | вес в кг | | диаметр в см | вес в кг | |
| | общий | дровяной | | общий | дровяной |
| 4 | 9 | — | <5 | 4 | — |
| 8 | 11 | 7 | 5 | 11 | — |
| 12 | 34 | 18 | 10 | 27 | 13 |
| 16 | 51 | 28 | 15 | 45 | 26 |
| 20 | 80 | 60 | 20 | 80 | 60 |
| 24 | 108 | 85 | 25 | 114 | 90 |
| 28 | 132 | 113 | 30 | 142 | 128 |
| 32 | 155 | 137 | 35 | 170 | 148 |
| 36 | 177 | 155 | 40 | 200 | 178 |
| 40 | 200 | 178 | 45 | 228 | 193 |
| 44 | 223 | 190 | 50 | 243 | 208 |
| 48 | 237 | 202 | 55 | 260 | 223 |
| 52 | 251 | 214 | 60 | 280 | 238 |
| 56 | 264 | 225 | 65 | 290 | 256 |
| 60 | 280 | 238 | | | |
| 64 | 288 | 251 | | | |

ТАБЛИЦА 4

Вес белого саксаула в зависимости от диаметра ствола у поверхности песка

| Ступени 4-сантиметровые | | | Ступени 5-сантиметровые | | |
|---|---|---|---|---|---|
| диаметр в см | вес в кг | | диаметр в см | вес в кг | |
| | общий | дровяной | | общий | дровяной |
| 4 | 9 | 5 | <5 | 5 | — |
| 8 | 15 | 6 | 5 | 11 | 4 |
| 12 | 22 | 10 | 10 | 18 | 8 |
| 16 | 35 | 20 | 15 | 30 | 16 |
| 20 | 60 | 39 | 20 | 60 | 39 |
| 24 | 80 | 54 | 25 | 85 | 58 |
| 28 | 97 | 62 | 30 | 106 | 65 |
| 32 | 113 | 71 | 35 | 127 | 80 |
| 36 | 130 | 84 | 40 | 160 | 104 |
| 40 | 160 | 104 | 45 | 171 | ? |

Дальнейшее улучшение таблиц необходимо, так как они являются лишь первым приближением. Крайне желательно дополнить количество моделей для обоих видов саксаула, определить их вес по таблицам и взвешиванием, непрерывно проверяя, исправляя и дополняя составленные таблицы.

Проделанная работа позволяет составить таблицы для определения запасов саксаула по диаметрам крон, что особенно важно при дешифровке аэрофотоснимков и аэровизуальной таксации саксаульников.

Для этого достаточно расположить имеющиеся уже карточки моделей последовательно по диаметрам крон по ступеням ширины крон через 0.5 м, т. е. с диаметром крон менее 0.25, от 0.25 до 0.75 м, с диаметрами крон 0.75 до 1.25 и т. д. $<$ 0.25; 0.5; 1.0; 1.5; 2 и т. д. метров, при этом для наивысших ступеней ширины крон кривая запасов будет затухать, постепенно превращаясь в горизонтальную линию.

Такие таблицы можно легко составить по уже имеющимся карточкам модельных деревьев; их необходимо будет проверить, лучше всего путем дешифровки крупномасштабных аэрофотоснимков или хотя бы путем дальнейшей проверки на дополнительных моделях; точность их должна несколько уступать точности определения запасов по диаметрам стволов.

Временные массовые таблицы для саксаула дают возможность уже теперь составить впервые ясное представление о приросте саксаульников по массе в различных типах леса. Для этого достаточно сделать пересчеты древостоев на пробах, заложенных автором в 1932 г. в разных типах саксаульников, с обмером всех деревьев и определить их запасы по таблицам для 1932, 1934, 1940 и 1950 гг. Большинство пробных площадей было заложено в саксаульниках 12-летнего возраста (возраст точно установить нельзя, но по ряду признаков можно с большой вероятностью предположить, что эти древостои тогда были не моложе 10 и не старше 14 лет). Следовательно, сейчас им около 40 лет. Пробные площади эти хорошо привязаны и сравнительно легко могут быть найдены, особенно те, что расположены в Репетекском Государственном заповеднике в пустыне Кара-кум. Таким образом можно будет получить представление о ходе роста саксаульников некоторых, весьма распространенных типов.

Если же обмерить в том же 1950 г. экземпляры саксаула, которые взошли в 1931 и в 1932 гг. (из семян урожая 1930 и 1931 гг.), и весной 1933 г. были мною обозначены, то, принимая во внимание, что возраст их в 1950 г. соответственно 19 и 18 лет, и соединив эти данные с данными пробных площадей, можно получить представление о росте саксаула от всходов до 40 лет, что позволит с бо́льшей уверенностью решить ряд биологических и народнохозяйственных вопросов. Таковы лишь первые результаты работы.

## Главнейшие выводы

1. Установлена зависимость между диаметром ствола саксаула обоих видов и весом его надземной части в зимнем состоянии.

2. Эта зависимость выражается кривыми, приближающимися к прямой, как и у большинства древесных пород.

3. Вес белого саксаула меньше веса черного саксаула с таким же диаметром ствола.

4. Составлены таблицы, дающие некоторое приближение при определении запасов древостоев саксаула на корню.

5. Имеющиеся данные по модельным деревьям позволяют составить временные таблицы для определения запасов саксаула в зависимости от диаметра крон, что особенно важно для аэрофотовизуальных работ в саксаульниках.

Таким образом мы можем инструментально определять запасы растущих саксаульников и подошли к составлению таблиц хода роста саксаула по типам.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии Наук СССР

---

# О НЕОБХОДИМОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ АЛЬГОТЕКИ, ИКОНОТЕКИ И КАРТОТЕКИ ДЛЯ РАБОТ ПО ИЗУЧЕНИЮ ВОДОРОСЛЕЙ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ВОДОЕМОВ

**Н. Н. Воронихин**

В связи с предстоящим в скором времени съездом ботаников Союза я хотел бы коснуться в нескольких словах некоторых вопросов организации науки по разделу альгологии.

Альгологи-пресноводники (флористы и гидробиологи) при определении своего материала находятся, сравнительно с другими ботаниками-флористами и систематиками, в исключительно неблагоприятных условиях, не имея сравнительного материала, т. к. только представители очень немногих групп водорослей (главным образом из синезеленых) сохраняют в гербарных экземплярах способность восстанавливать свою внешнюю форму в пределах, доступных для точного изучения и определения.

Обычно приходится довольствоваться сравнением своих препаратов с рисунками водорослей, но розыски последних, даже при наличии специальных атласов, как это имеет место у диатомистов, требуют больших затрат времени и хорошего знания библиографии.

Все это остро чувствуется как на местах, так и здесь, в таком научном центре, каким является Ленинград с его ленинградской базой Гос. Ботанического общества и его Ботаническим институтом им. В. Л. Комарова АН СССР, куда съезжаются, иногда на сравнительно короткое время, альгологи со всего Союза для выяснения своих сомнений и уточнения определений своего материала.

Мне кажется, что именно здесь, в Ленинграде, необходимо предоставить приезжим альгологам максимум условий, обеспечивающих строго научное и точное определение их материала.

Что же для этого нужно сделать?

1) Необходимо создание альготеки, — коллекции водорослей континентальных водоемов, консервированных в 3—4%-ом растворе формалина, сравнительно хорошо сохраняющем форму и структуру водорослей.

В Ленинграде базой для подобной альготеки могла бы явиться коллекция водорослей водоемов континента, начало которой было положено в 1923 г. сборами моими и моих сотрудников, пополненными многочисленными сборами ряда лиц из различных районов Советского Союза, поступившими ко мне для определения или переданными, уже с определениями, в Ботанический институт для хранения (например коллекция Байкальских водорослей, определенная проф. К. И. Мейером). Общее количество проб этой коллекции в настоящее время превышает 5500 образцов; громадное большинство их определено лично мною или сотрудниками моими.

Пользование этой альготекой было бы возможно в случае составления к ней карточного каталога видов водорослей на основе опубликованных и неопубликованных списков хранящихся в указанной коллекции водорослей.

2) Необходима организация картотеки новых видов, установленных как в Советском Союзе, так и за рубежом.

3) Необходима организация иконотеки водорослей, особенно для одноклетников-десмидиевых и кремнеземок, где структура оболочек имеет исключительное систематическое значение.

4) Организация иконотеки и картотеки требует, в свою очередь, организации систематических работ по библиографии водорослей водоемов СССР и зарубежных стран.

В связи с этим крайне желательно было бы возобновление организованных А. Еленкиным и Л. Оль библиографических работ по альгологии СССР, прекратившихся в 1941 г.

**Ботанический институт**
им. В. Л. Комарова
Академии Наук СССР

# КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

А. С. Пересветов

## НАХОДКИ ПСИЛОФИТОВ В СССР

С 8 рисунками

Псилофиты представляют собой древнейшую группу просто организованных растений из типа архегониат. Это наземные и лишь частично водные растения, получившие свое высшее развитие в нижнем и среднем девоне. Однако появление некоторых форм отмечается еще ранее — в силуре. Не исключена возможность еще более раннего их возникновения на земном шаре, а также более позднее существование, чем средний девон. Описанные впервые Досоном в 1859 г. из Канады, эти растения не сразу заняли в систематике то место, какое отводится им в настоящее время. В отношении филогении псилофиты, по мере их изучения, приобрели не меньшее значение, чем, например, беннеттиты. Большое внимание псилофитовым уделяется потому, что они являются первичными кормофитами. Кроме того, значительное разнообразие форм среди псилофитовых, которое обнаружилось постепенно, подтверждает мнение, что данная группа состоит из различных прототипов, от которых намечаются переходы к выше развитым растениям, как *Sphenopsida*, *Lycopsida* и *Pteropsida*.

Находок псилофитов на территории Советского Союза долгое время не было известно. С 20-х гг. настоящего столетия следует открытие ряда местонахождений псилофитовых флор. Число местонахождений псилофитов по СССР к настоящему времени возросло до 20. Одновременно число форм, упоминаемых в опубликованных работах, увеличилось до 23 ((табл. 1).

Возвращаясь к истории открытия псилофитов, нельзя не упомянуть имени горного инженера геолога Н. Я. Нестеровского, который еще в 1836 г. нашел на правом берегу р. Белой, впадающей в Большую Сатку, в девонских желтоватых глинистых сланцах отпечатки растений, повидимому принадлежащие псилофитам, еще не известным для того времени. Нестеровский (1837) так описывает свою находку: «Хотя они (отпечатки, — *А. П.*) и довольно значительной величины, однако не видно в них никаких признаков, которые могли бы служить к указанию рода или семейства». Нестеровский не смог должным образом оценить эту находку, а высказал предположение, что открытые им растения принадлежат к однодольным.

Местонахождения псилофитов в Советском Союзе известны в Европейской части, на Урале, в Сибири, Казахстане и в Средней Азии (рис. 1).

Европейская часть СССР. В Европейской части известностью пользуется одно из первых открытий псилофитовой флоры в девонских отложениях близ с. Петино Воронежской обл. Эти воронежские слои имеют прослои желтых глин, содержащих растительные остатки, которые принадлежат, по определению Л. М. Кречетовича (см. Крестовников, 1925), к *Psilophyton princeps* Daws. Весьма важно отметить, что кроме растений в тех же древних глинах у с. Петино встречаются остатки животных, на основе которых прочно устанавливается верхнедевонский возраст воронежского горизонта (Наливкин, 1930), между тем как распространение псилофитов обычно связывается с средним и нижним девоном и верхами силура (последнее вне пределов СССР). Повидимому, в некоторых районах СССР псилофиты могли продолжать свое существование и в позднем девоне, на что указывают находки этих растений в верхнедевонских слоях в Воронежской области и, как увидим далее, в некоторых других областях Союза.

Еще в конце прошлого столетия И. Ф. Шмальгаузен (1894) из находок верхнедевонской флоры на юге Донецкого бассейна в устье р. Мокрой Волновахи (притока Кальмиуса) выделил два новых вида — *Dimeripteris fasciculata* Schmalh. и *Dimeripteris gracilis* Schmalh., весьма сходных с псилофитами. Автор указывает, что споровые мешки у новых видов обыкновенно поникающие, а плодущие (спороносные, — *А. П.*) перья многократно-дихотомические. Особенно сходен с *Psilophyton* вид *Dimeripteris gracilis* Schmalh., в точности определения которого И. Ф. Шмальгаузен не без осно-

ТАБЛИЦА 1

**Географическое распределение псилофитов по СССР**

| №№ по пор. | Местонахождение / Наименование псилофитов | Европ. часть СССР | Урал | | | | | Сибирь | | | | | | | | | | Казахстан и Средн. Азия | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | с. Петино Воронежск. обл. | р. Сев. Сосьва, приток Оби | р. Ваграи, прав. приток Сосьвы | р. Ай, приток Уфы | Орский р-н Чкаловской обл. | р. Тобол, приток Иртыша | Б. Барзас, приток Томи | Зап. Уленской котловины, Кузбасс | п. Сергиевка, Кузнецкий Алатау | ст. Шира Хакасской авт обл. | д. Кокорево в низовьях Енисея | Конкоев Улус Минусинск. р-на | Усинская котловина, Зап. Саяны | р. Кача, приток Енисея | Верхн. и Средн. Терсы, притоки Томи | р. Томь, приток Оби | п. Благодатный у Акмолинска | близ Баян-аула, Вост. Казахстан | хребет Нор-чекен, Кара-тау | Чидерты | Талды-булак | Ходженский р-н Узбекской ССР |
| 1 | *Aneurophyton germanicum* K. et W. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | × | — | — | — | — | — |
| 2 | *Arthrostigma* sp. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | × | — | — | — | — | — |
| 3 | *Arthrostigma Rudnevae* Per. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | × | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4 | *Asteroxylon elberfeldense* Kras. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | × | × | ×? | — | — | — | — | — | — | — |
| 5 | *Asteroxylon sibiricum* Krysht. | — | — | — | — | — | — | — | × | — | — | × | — | — | — | — | — | × | — | × | — | × | — |
| 6 | *Barrandeina kirghizica* | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | × | — | — | — | × | — |
| 7 | *Blasaria sibirica* Zal.[1] | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | × | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 8 | *Dawsonites arcuatus* Halle | — | — | — | ×? | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | ×? |
| 9 | *Dawsonites* sp. | — | — | — | — | — | — | × | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 10 | *Dicranophyton niayssiense* Zal. | — | × | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 11 | *Duisbergia mirabilis* Kr. et Weyl. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | × | — | — |
| 12 | *Hostimella hostimensis* Pat. et Bem. | — | — | — | — | × | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | ×? |
| 13 | *Leptocladus crassus* Zal. | — | × | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 14 | *Niayssia plumata* Zal. | — | × | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 15 | *Orestovia antiqua* Zal. | — | — | — | — | — | × | — | × | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 16 | *Pseudosporohnus* sp. | — | — | — | ? | × | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 17 | *Psilophyton princeps* Daws. | × | — | — | ×? | × | — | — | — | — | × | — | × | — | — | — | × | — | × | — | — | — | ×? |
| 18 | *Psilophyton* sp. | — | — | × | — | — | × | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 19 | *Ptilophyton Thomsonii* Daws. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | × | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 20 | *Sacheocladus ambiguus* Zal. | — | × | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 21 | *Thursophyton uralicum* Zal. | — | × | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 22 | *Tomiphyton primaevum* Zal. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | × | — | — | — | — | — | — |
| 23 | *Zosterophyllum myretonianum* Penh. | — | — | — | — | × | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

[1] По А. Н. Криштофовичу *Leptophloeum sibiricum* Krysht.

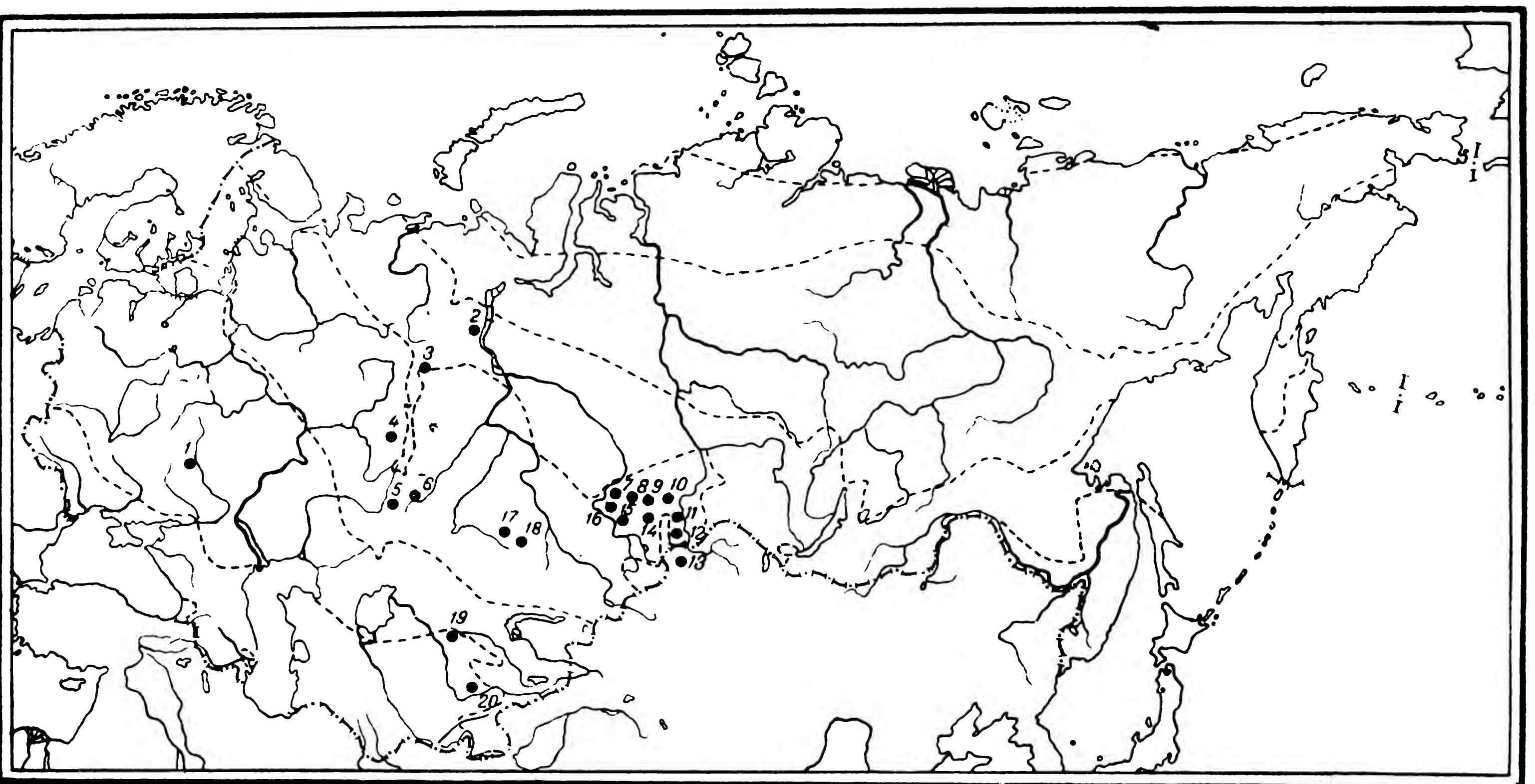



Рис. 1. Пункты находок псилофитовых флор в СССР

*1* — с. Петино Воронежск. обл.; *2* — р. Сев. Сосьва; *3* — р. Вагран, приток Сосьвы; *4* — р. Ай, приток Уфы; *5* — Орский р-н Чкаловской обл.; *6* — р. Тобол, приток Иртыша; *7* — р. Барзас, приток Томи; *8* — Уленская котловина Кузбасса; *9* — п. Сергиевка, Кузнецкий Алатау; *10* — ст. Шира Хакасской авт. обл.; *11* — дер. Кокорева, лев. бер. Енисея; *12* — Кочкоев улус Минусин. р-на; *13* — Усинская котловина, Зап. Саяны; *14* — р. Кача, приток Енисея; *15* — Верхн. и Средн. Терсы, притока р. Томи; *16* — р. Томь, приток Оби; *17* — п. Благодатный у Акмолинска; *18* — Баян-аул, Сев. Казахстан; *19* — хребет Нор-чекен, Кара-тау; *20* — Фергана.

вания сомневался, указывая при этом, что Крёпэн подобные спороношения относил к *Psilophyton condrusorum*. На основе работ Досона, — продолжает И. Ф. Шмальгаузен, — их можно также сравнивать с спороношениями *Psilophyton princeps* Daws. Однако без ревизии материалов И. Ф. Шмальгаузена нельзя утверждать, что здесь действительно представлены псилофиты.

Таким образом для Европейской части СССР достоверными псилофитами остаются находки у с. Петино Воронежской обл.

Урал. Для Урала до последнего времени известны следующие местонахождения псилофитов, перечисление которых дается в порядке с севера на юг: бассейн р. Северной Сосьвы, по р. Вагран Свердловской обл., по р. Ай, притоку Уфы, в Орском р-не Чкаловской обл. и по р. Тоболу.

Девонские растения с восточного склона Урала по р. Сев. Сосьве (левый приток Оби) собраны в 1932—1933 гг. сотрудниками Северной геолого-поисковой экспедиции Н. А. Сириным и Г. В. Шмаковой и были позднее описаны М. Д. Залесским (1937), определившим эту флору как имеющую смешанный состав. Вместе с псилофитами здесь были обнаружены древнейшие формы членистостебельных, плауновых, папоротников и птеридоспермов. Все псилофитовые автор описал как новые виды, а именно: *Dicranophyton niayssiense* Zal., *Niyassia plumata* Zal., *Thursophyton uralicum* Zal., *Lepeocladus crassus* Zal. и *Sacheocladus ambiguus* Zal. Эта флора рассматривается М. Д. Залесским как принадлежащая низам верхнего девона.

В 1947 г. Ю. К. Горецкий нашел отпечатки растения из низов среднего девона в карьере по р. Вагран (правый приток Сосьвы), в черте гор. Северо-Уральска (б. Петропавловское) Свердловской области. По предварительному определению, растение принадлежит псилофитам, повидимому одному из *Psilophyton*.

Далее к югу известны находки псилофитов в обнажениях по долине р. Ай. Собранные здесь обрывочные растительные остатки были переданы Д. В. Наливкиным А. Н. Криштофовичу, которые он мог только сравнить с *Psilophyton princeps* Daws. Некоторые остатки напоминают *Dawsonites arcuatus* Halle. Вместе с тем возможно, как пишет А. Н. Криштофович (1927), что последние принадлежат *Pseudosporochnus Krejčii* (Stur.) P. et B. Данная флора найдена в слоях, которые лежат выше отложений среднего девона (Наливкин, 1944).

На юге Урала, в северо-восточной окраине Орского района, обнаружена довольно разнообразного состава девонская псилофитовая флора, определенная В. Д. Приналдой (Наливкин, 1944), в составе *Psilophyton princeps* Daws., *Pseudosporochnus* sp., *Zosterophyllum myretonianum* Penh., *Hostimella hostimensis* P. et B. и растения других систематических групп.

Наконец в верхнем течении р. Тобола, по К. И. Дворцовой, встречаются остатки *Psilophyton* sp. в слоях, условно относимых к нижнему девону (Наливкин, 1944).

Сибирь. Число находок псилофитовой флоры, связанных с территорией Зап. Сибири, в последние годы значительно возросло. Все местонахождения этой ископаемой флоры сосредоточены на сравнительно небольшой площади, ограниченной верховьями рек Оби и Енисея, главным образом в пределах Кемеровской области и Хакасской автономной области.

Еще в 1924 г. были обнаружены на левом берегу р. Енисея, ниже Копкоева улуса Минусинского района, мало известные тогда растительные остатки древней флоры. Флора была изучена А. Н. Криштофовичем (1927), выделившим следующие формы: cf. *Psilophyton princeps* Daws., cf. *Psilophyton thomsonii* Daws.

Отпечатки псилофитных растений одновременно сопровождались остатками одного из примитивных плауновых — *Leptophloeum sibiricum* Krysht. М. Д. Залесский (1934), детально изучивший эту форму, переименовал ее в *Blasaria sibirica* (Krysht.) Zal.

Флора Копкоева улуса найдена в слоях, образование которых произошло до наступления верхнего девона.

Своеобразные псилофитовые флоры обнаружены по р. Барзасу в Кемеровской области. Отсюда М. Д. Залесский (1937) выделил род *Dawsonites* sp., характерный для отложений нижнего и среднего девона Канады, указав, что крайне ограниченный состав барзасской флоры не позволяет пока высказаться определенно за ее возраст. По последним данным (Геология СССР. Кузнецкий бассейн. 1940) отложения с псилофитовой флорой по р. Барзасу относятся к среднему девону. Из Барзасского же района еще ранее был описан как бурая водоросль *Hymanthaliopsis Sniatkovii* Zal. (1931), принимавший участие в сложении особого угля — сапромиксита, отнесенный теперь к псилофитам под именем *Orestovia antiqua* Zal. (Криштофович, 1945). Последний вид одновременно с *Barsassia ornata* Zal. найден также у п. Сергиевка (Кузнецкий Алатау).

Небольшая псилофитовая флора обнаружена П. Н. Бутовым и С. В. Кумпаном на берегу р. Томи, правого притока Оби. Один вид был описан М. Д. Залесским (1934) как *Tomiphyton primaevum* Zal. Другие остатки принадлежат *Psilophyton princeps* Daws. typ. et var. *ornatum*. Остатки обоих видов выделены из слоев среднего девона.

В средней части Кузнецкого бассейна, к западу от Уленской котловины, на вершине хребта, отделяющего эту котловину от р. Тарбан — притока Улень, А. Н. Чураковым собраны остатки *Asteroxylon sibiricum* sp. n., определенные А. Н. Криштофовичем как *Asteroxylon sibiricum* sp. n. Слои, заключающие эти ископаемые растения,

могут принадлежать как среднему, так и верхам нижнего девона (Криштофович, 1929).

Псилофиты, обнаруженные по р. Каче, левом притоке Енисея, в 1 км к западу от дер. Торгошино, характеризуются массовым скоплением остатков стеблей, при-



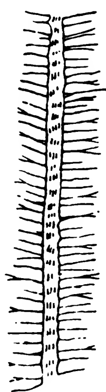



Рис. 2. *Dicranophyton niayssiense* Zal. По М. Д. Залесскому.

*а* — часть стебля с эмергенцами. Увел. в 2 раза. *б* — стебель с листовидными расширениями на концах ветвей (спороношение). Натур. вел. По р. Сосьве, притоку Оби.

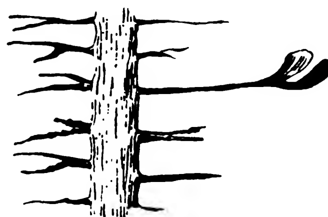


Рис. 3. *Niayssia plumata* Zal. Бассейн р. Сев. Сосьвы, притока Оби. Левый экземпляр — натур. вел., правый — увеличен в 3 раза. По М. Д. Залесскому.



Рис. 4. *Thursophyton uralicum* Zal. Стебель. Бассейн р. С. Сосьвы, притока Оби. Натур. вел. По М. Д. Залесскому.



Рис. 5. *Sacheocladus ambiguus* Zal. Часть стебля. Бассейн р. Сосьвы, притока Оби. Увел. в 3 раза. По М. Д. Залесскому.

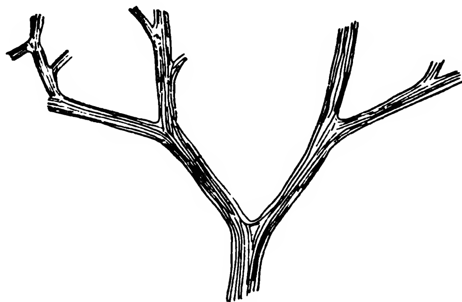


Рис. 6. *Tomiphyton primaevum* Zal. Стебель. Берег р. Томи, притока Оби. Натур. вел. По М. Д. Залесскому.

надлежащих, по определению В. А. Хахлова, исключительно одному виду — *Asteroxylon elberfeldense* Kräusel. Этот же вид, по указаниям М. А. Усова, встречается по рекам Верхняя и Средняя Терсы — притокам Томи. По его мнению, *Asteroxylon* обнаружен в Усинской котловине Западных Саян (Наливкин, 1944).

На левом берегу р. Енисея (верховья), в окрестностях д. Кокоревой найдены О. С. Вяловым девонские растительные остатки, по А. Н. Криштофовичу, *Asteroxylon sibiricum* Krysht., почти исключительно в стадии *Hostimella*.

Одна из наиболее поздних находок псилофитовой флоры (1945) связана с отложениями, повидимому, среднего девона, имеющими распространение близ ж.-д. станции Шира в Хакасской автономной области. А. В. Руднева в 3 км к югу от этой станции собрала остатки *Psilophyton princeps* Daws. вместе с новым видом *Arthrostigma Rudnevae* Рег. (Пересветов, 1947).

В Казахстане известно несколько пунктов, где открыты псилофитовые растения. На северо-востоке Казахстана (по данным некоторых геологов на юго-юго-восток от Баян-аула) в самых верхах нижнего девона встречаются остатки *Psilophyton princeps* Daws.

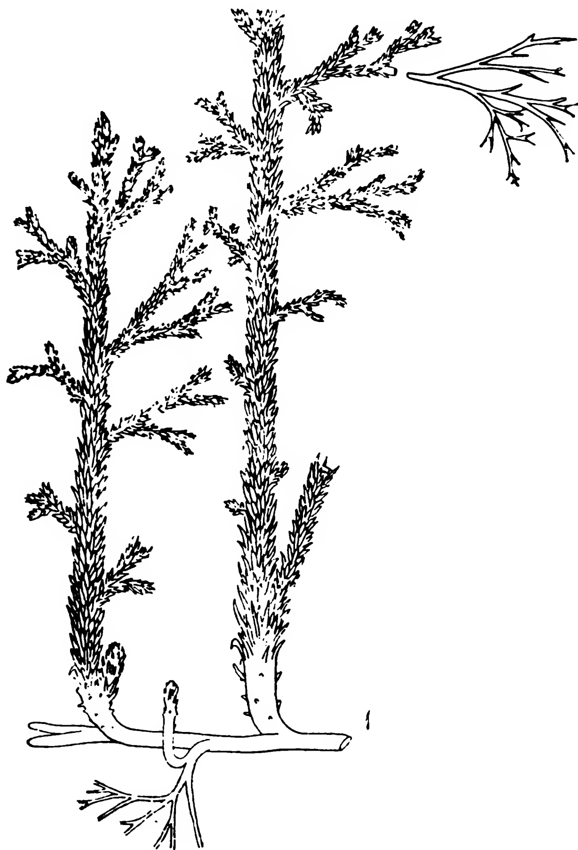


Рис. 7. *Asteroxylon Mackiei* Kidst. et Lang. Уменьшено.

К востоку от гор. Акмолинска у, п. Благодатного найдена псилофитовая флора следующего состава: *Asteroxylon sibiricum* Krysht. (стадия *Hostimella*), *Arthrostigma* sp., *Aneurophyton germanicum* K. et W. и *Barrandeina kirghizica* Krysht. sp. n. Флора обработана А. Н. Криштофовичем (1937), отметившим лишь, что они происходят из сходной части красноцветной девонской толщи.

В верховьях р. Чидерты в гор. Сункар-кая Н. Г. Кассиным, по определению А. Н. Криштофовича, была найдена *Duisbergia mirabilis* K. et W. Из слоев среднего девона, как и в отложениях, изученных Г. И. Водорезовым, по определению А. Криштофовича, М. А. Борисяк были найдены *Asteroxylon sibiricum* Krysht., к северу от хребта Нор-чекен, на южном склоне гор Косагачи и Кара-ута и в урочище Талды-булак в 50—60 км на восток-юго-восток от Спасского завода. В Талды-булаке найдена была ею же и *Barrandeina kirghizica* Krysht.

В западной части Ферганы (Узбекская ССР), в 1.5 км к западу от перевала Джаман-джар Ходжентского р-на, найдены неопределимые псилофиты. А. Н. Криштофович (1927) под вопросом указывает находки *Hostimella* (или, может быть, это побеги *Aphyllopteris*). Другие растения этого же пункта можно рассматривать как *Sporogonites exuberans* Halle или *Dawsonites arcuatus* (= *Psilophyton princeps* Daws.[1]).

[1] Из кернов глубоких скважин в Туймазах в Поволжье из верхней части продуктивной толщи В. Н. Тихим были определены: *Taeniocrada* sp., *Hostimella hosti-*

Распространение псилофитовой флоры на территории СССР связывается с средним и, возможно, нижним девоном. Более ранние находки этой флоры в силуре указываются лишь для Австралии, хотя в печати не раз появлялись указания на нахождение остатков типа псилофитов и в силурийских отложениях Узбекистана совместно с остатками граптолитов.

Из изложенного материала, однако, следует, что псилофиты в пределах СССР могли также существовать в поздне-девонскую эпоху. Наиболее достоверным местонахождением верхнедевонской флоры с псилофитами является с. Петино Воронежской обл. Еще не так давно по вопросу о возрасте отложений Петино не было единого мнения. Однако работами Д. Соболева и особенно Д. В. Наливкина (1930) было установлено, что слои с включением *Psilophyton princeps* Daws. безусловно должны быть отнесены к верхнему девону. Точно так же флору бассейна р. Сев. Сосьвы, характеризующуюся смешанным составом, часть которого, однако, принадлежит псилофитам, М. Д. Залесский отнес к низам верхнего девона. И, наконец, такой вид из псилофитовых, как *Psilophyton Thomsonii* Daws., открытый в Минусинском районе Сибири, указывается для верхнего девона Шотландии и, под сомнением,

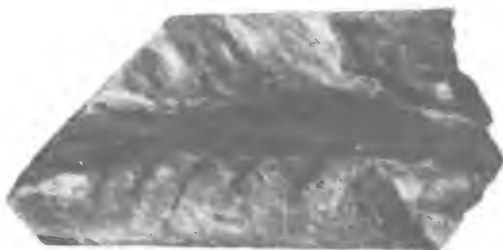


Рис. 8. *Arthrostigma Rudnevae* Peresv. Часть стебля с листьями. У ст. Шира Хакасской авт. обл. Натур. вел.

для среднего девона Чехии (Криштофович, 1927). Некоторые слои с псилофитовой флорой совершенно пока не датируются из-за отсутствия палеозоологических данных и недостаточных палеоботанических. Кроме того, отнесение времени существования псилофитов к среднему или нижнему девону не всегда делается достаточно обоснованно.

Таким образом возможно предположить, что местами в СССР флоры с псилофитами могли переходить в верхний девон, по крайней мере в его низы.

---

*mensis* P. et B., *Drepanophycus* sp., *Archaeopteris fissilis* Schmalh., *Syringodendron undatum* Zal.

Из слоев живетского яруса у дер. Шугуровой им же были определены: *Aphyllopteris* sp., *Pteridorhachis* sp., *Archaeopteris archaetypus* Schmalh. Из низов Пашийской свиты — *Protopteridium hostimense* Krejci. P. et B., а из ее верхов — *Sphenopteridium Keilhaui* Nath., *Hostimella hostimensis* P. et B.

В Самарской Луке В. Н. Тихим были найдены (в яблоновом овраге) в Живетском ярусе *Taenicrada dubia* Kr. et W., близ Сызрани в пашийских и нижне-щигровских отложениях — *Protopteridium hostimense* Krejci, *Arhaeopteris fissilis* Schmalh. и *Bothrodendron wilkianum* Heer. В Тепловке Саратовской обл. В. Н. Тихий обнаружил в живетском ярусе *Taeniocrada* sp. и др. псилофиты.

В Южном Урале, по сборам С. М. Домрачева в Каратау, А. Н. Криштофович определил *Pseudosporochnus Krejcii* Stur кутикулы побегов псилофитов (*Orestovia* sp. или *Rhynia* sp.).

Для Мугоджар, по сборам Г. И. Водорезова, Криштофович определил остатки псилофитов из местонахождения к северу от Айрюка.

Из горы Чадра в Верхне-Чидертинском р-не в 150 км к северо-западу от Баянаула А. Н. Криштофович по сборам Н. Г Кассина определил *Psilophyton princeps* Daws. и *Knorria* sp.

В Рудном Алтае остатки псилофитов были найдены Н. Н. Куреком к востоку от Риддерского рудника.

В Алайском хребте, в Наукатском р-не, в 115 км к югу от гор. Оша на водоразделе между р. Ак-буры и истоком р. Ходжа-калям, по находке М. В. Занина, А. Криштофович установил присутствие *Psilophyton* sp. (*Доп. редакции.*)

Таким образом возможно предположить, что местами в СССР флоры с псилофитами могли переходить в верхний девон, по крайней мере в его низы.

Псилофиты составляли ту флору, которая являлась первобытной флорой суши земного шара. Находки подчас большого скопления остатков этих растений, как,

например, близ с. Петино, на северо-восточной окраине Орского р-на, в Барзасском районе Кемеровской области, у дер. Торгошино по р. Каче и в других местах, подтверждают мнение, что псилофиты произрастали в виде зарослей.

Исследователи сходятся во мнении, что псилофиты составляли растительность побережий, болот и лишь частично водную. А. Петренко (1932) считает, что появление в девоне в некоторых случаях темных сланцев характеризует смену фаций, обмеление моря, переход его в замкнутые бассейны и лагуны с накоплением органического вещества. Красноцветные же девонские породы, содержащие остатки растений, связаны с условиями отложения их в мелких водоемах и на поверхности суши, в обоих случаях в областях с жарким климатом.

Кроме упомянутых выше, в СССР известен еще ряд местонахождений псилофитов, определения которых не были еще опубликованы.

Таковы Туймаза, где из скважин А. Н. Криштофовичем и В. Н. Тихим определены:

Гора Чадра Верхне-Чидертинск. р-на, в 150 км к с.-з. от Баян-аула: *Psilophyton princeps* Daws. и *Knorria* sp. (Н. Г. Кассин).

Дер. Кокорева, между Чулымом и Енисеем, Калеринский планшет; остатки псилофитов из нижнего девона (О. С. Вялов).

Рудный Алтай, к востоку от Риддерского рудника, остатки псилофита (Н. И. Курек).

Мугоджары, к северу от Айрюка, неясные отпечатки псилофитов (Г. И. Водорезов).

Алайский хребет, в 115 км к югу от Оша, Наукатский район, водораздел между р. Акбуры и истоком р. Ходжа-калям — *Psilophyton* sp. (М. В. Занин).

Южный Урал, Каратау — *Pseudosporochnus Krejcii* Stur и кутикулы стеблей псилофитов (*Orestovia* sp. — *Rhynia* ?). Сбор С. М. Домрачева.

В. Н. Тихим из кернов глубоких буровых скважин Поволжья и Заволжья определены следующие растительные формы:

В Туймазах, из верхней части продуктивной свиты: *Taeniocrada* sp., *Hostimella hostimensis* Pot. et Ber., *Drepanophycus* sp., *Archaeopteris fissilis* Schmalh., *Bothrodendron kiltorkense* Haught. и *Syringodendron* (Helenia) *undatum* Zal.

В Шурурах (Татарская АССР), из живетского яруса: *Aphyllopteris* sp., *Pteridorhachis* sp. и *Archaeopteris* cf. *archetypus* Schmalh.

Из низов Пашийской свиты: *Protopteridium hostimense* Krejci, для верхов ее (комплекс Д) *Sphenopteridium Keilhaui* Nath. и *Hostimella hostimensis* Pot. et Ber.

В Байтугане (Чкаловская обл.) из средины пашийских слоев — *Bothrodendron kiltorkense* Haught.

На Самарской Луке, в Яблоновом овраге, в живетских отложениях — *Taeniocrada dubia* Kr. et Weil.

В Костычах близ Сызрани в пашийских и нижнещигровских слоях — *Protopteridium hostimense* Krejci, *Archaeopteris fissilis* Schmalh. и *Bothrodendron wilkianum* Her.

В Тепловке Саратовской обл. в верхах живетского яруса — *Taeniocrada* sp. и *Psilophytales*.

## Литература

Залесский М. Д. (1931). О генезисе барзасских сапромикситов. Изд. АН СССР. Отдел физ.-мат. и ест. наук, 4. — Залесский М. Д. (1934). О новом девонском растении *Blasaria sibirica* sp. n. Изв. АН СССР, серия VII, 2—3. — Залесский М. Д. (1937). О девонских растениях восточного склона Урала и Кузнецкого бассейна. Палеонтографика, АН СССР. — Крестовников В. Н. (1925). К познанию девонских отложений Воронежской и ю.-в. части Орловской губернии. Бюлл. Моск. общ. исп. природы, Нов. серия, *XXIII*; геол. секция, *III*, 3—4. — Криштофович А. Н. (1927). Следы древне-девонской флоры на Урале, в Туркестане и в Сибири. Изв. Геол. ком., *46*, 4. — Криштофович А. Н. (1929). Открытие псилофитовой девонской флоры в Кузнецком Алатау. Вестн. Геол. ком., *IV*. — Криштофович А. Н. (1937). О девонской флоре Казахстана. Матер. ЦНИГРИ, Общ. сер., сб. 2. — Криштофович А. Н. (1945). Палеоботаника. Л. — Наливкин Д. В. (1930). Семилукские и Воронежские слои. Изв. геол. ком., *49*, 1. — Наливкин Д. В. (1944). Геология СССР. Урал. Геологическое описание, *XII*, ч. 1. — Нестеровский (1837). Геогностическое описание шестого участка округа Златоустовских заводов. Горный журнал. — Пересветов А. С. (1947). Новый вид из псилофитовых — *Arthrostigma Rudnevae*. Докл. АН СССР, Нов. сер., 58, 8. — Петренко А. (1932). Геология северо-восточной части Орского района. Тр. Главн. геол. развед. упр., 250. — Шмальгаузен И. Ф. (1894). О девонских растениях Донецкого каменноугольного бассейна. Тр. Геол. ком., *III*, 3.

**А. А. Чигуряева**

## ЗАМЕТКА О ТРЕТИЧНОЙ ФЛОРЕ р. ЭЛЬГЕН

С 5 таблицами рисунков[1]

Для реки Эльген в районе Средникана (около 60° сев. шир.) А. Н. Криштофовичем по отпечаткам из темносерых глинистых сланцев определены следующие растения: *Equisetum arcticum* Heer, *Pinus* sp., *Glyptostrobus europaea* (Brongn.) Ung., *Gramineae* gen. sp., *Salix angusta* A. Br., *Salix* sp. (несколько видов), *Myrica lignitum* (Ung.) Sap., *Juglans nigella* Heer, *Carpinus* sp., *Alnus* sp., *Corylus* sp., *Quercus alaskana* Trelease, *Acer* sp., *Pterospermites alaskanus* Knowlt., *Diospyros brachysepala* A. Br.

Установленный мною спорово-пыльцевой комплекс для горизонта с отпечатками имеет следующий состав: пыльца *Alnus* (45),[2] *Myrica* (22.4), *Corylus* (15.3), *Betula* (13.5), *Ulmus* (5.5), *Carpinus* (2.5), тип *Carya* (3.5), *Pterocarya, Salix, Zelkova, Juglans, Ilex, Ericaceae, Tilia, Viburnum, Lonicera, Moraceae,* тип *Platanus,* тип *Fraxinus,* тип *Fagus*, *Onagraceae* от 0.3—1.5 или единично, *Pinus* подрод *Diploxylon* (6.5), *Tsuga* (7), *Picea* (4.5), *Pinus* подрод *Haploxylon, Abies, Cupressaceae — Taxodiaceae,* неизвестная пыльца, споры *Polypodiaceae,* тип *Pilularia* в небольшом количестве или единично.

Приведенный комплекс пыльцы расширяет список растений, установленный по отпечаткам, и указывает на тургайский характер флоры Эльгена с преобладанием сережкоцветных. Обращает на себя внимание отсутствие пыльцы бука (если не считать двух нетипичных пыльцевых зерен), *Nyssa, Rhus* и сравнительно небольшое участие хвойных, хотя по составу и разнообразных. Из хвойных отмечается в большом количестве пыльца *Tsuga* (не менее двух видов).

Эльгенская флора по своему составу является более бедной по сравнению с соответствующей флорой Сахалина и Аляски, и это, по мнению А. Н. Криштофовича, объясняется более северным положением первой.

Возраст флоры Эльгена на основании отпечатков и спорово-пыльцевого комплекса следует считать нижне-миоценовым.

В заключение выражаю благодарность А. Н. Криштофовичу за предоставленный материал и ценные указания.

Саратовский Государственный университет,
Кафедра морфологии и систематики растений.

---

**А. К. Скворцов**

## ЕСТЕСТВЕННЫЙ МЕЖРОДОВОЙ ГИБРИД DRABA × SCHIWERECKIA

С 1 рисунком

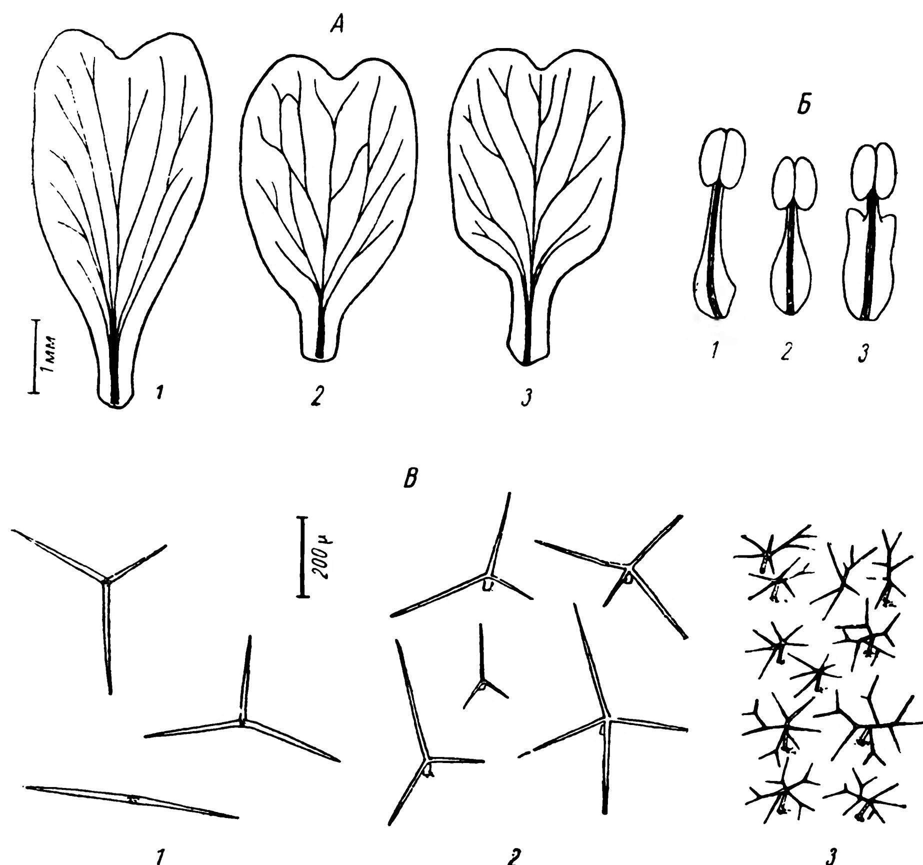
Естественные межродовые гибриды растений были находимы неоднократно. Более часты они у злаков, где известны помеси *Stipa* × *Oryzopsis*, *Festuca* × *Lolium*, *Agropyron* × *Elymus*, *Agrostis* × *Polypogon* и др. [Попов, 1927; Аллан (Allan, 1937, 1949)]. Одним из наиболее замечательных случаев является распространенная по песчаным берегам Балтийского моря помесь *Calamagrostis epigeios* Roth. × *Ammophila arenaria* (L.) Link, описанная под именем *Ammophila baltica* Link (Флора СССР, 1934). Известны естественные межродовые гибриды и в других семействах, в частности, у крестоцветных [Блэрингем (Blaringhem, 1933)]. В общем, однако, это явление довольно редкое и потому каждый новый случай заслуживает описания. Насколько мне известно, помесь шиверекии и крупки в литературе еще не была отмечена. Род. *Schiwereckia* очень близок к *Draba*, однако со времени его установления Андржеевским (Andrz. ex DC. Syst. II, 300, 1821 et Prodr. I, 160, 1824) он почти всеми авторами признается в качестве самостоятельного. Основное диагностическое отличие шиверекии — расширенные, с двумя зубцами, нити длинных тычинок.

Несколько гибридных растений *Schiwereckia podolica* Andrz. × *Draba sibirica* Thell. было найдено мной весной 1949 г. в Курской обл., западнее ст. Горшечное, близ хут. Гнилуша. По своему облику гибрид больше похож на крупку, однако детальное исследование отчетливо выявляет его промежуточный характер, как это видно из следующей таблички.

---

[1] В конце раздела «Краткие сообщения» приводятся микрофотографии большинства встреченных спор и пыльцы.

[2] Цифры даны в процентах.




Лепестки, длинные тычинки и опушение гибрида *Draba* × *Schiwereckia*.

А — лепестки; Б — длинные тычинки; В — опушение: 1 — сибирской крупки, 2 — гибрида, 3 — шиверекии.

| Крупка | Гибрид | Шиверекия |
|---|---|---|
| Дерновинки рыхлые, корневище тонкое, вегетативные побеги удлиненные. | Дерновинки рыхлые, корневище тонкое, вегетативные побеги имеют удлиненную ось, но листья на вершине их скучены розетковидно. | Дерновинки плотные, корневище довольно толстое, вегетативные побеги укороченные, розетковидные. |
| Все листья цельнокрайние. | Все листья цельнокрайние. | Розеточные листья с мелкими зубчиками. |
| Цветущий стебель безлистный, тонкий. | Стебель с единичными листьями, тонкий | Цветущий стебель облиственный, крепкий. |
| Цветоножки, завязь и верхняя часть стебля голые. | Цветоножки, завязь и весь стебель опушенные. | Цветоножки, завязь и весь стебель опушенные. |
| Чашелистики плоские, узкие. | Чашелистики плоские, узкие, как у крупки. | Чашелистики широкие, выпуклые. |
| Лепестки золотистожелтые. | Лепестки бледножелтые. | Лепестки белые. |

Форма лепестков, тычиночных нитей и характер опушения показаны на прилагаемых рисунках.

Гибридное растение было найдено в начале цветения, поэтому нельзя решить, плодовито ли оно. Исследование пыльцы гербарных экземпляров показало, что в то время как у родителей пыльца нормальная, у гибрида преобладает абортивная: очень мелкие зерна или вовсе пустые сморщившиеся оболочки. Однако довольно много и вполне нормальных по внешнему виду пыльцевых зерен. Стало быть, возможность плодовитости гибрида исключить нельзя.

Следует ли считать появление гибрида результатом чистой случайности? Едва ли. Шиверекия встречается в районе ст. Горшечное на меловых холмах среди степной растительности, причем предпочитает слабо задернованные участки с близко лежащим мелом на вершинах холмов и особенно в верхних частях северных склонов. Сибирская крупка, выбирающая более увлажненные, луговые места, растет преимущественно в нижних частях склонов или даже по дну овражков. Таким образом в естественном состоянии оба вида занимают разные местообитания и фактически друг от друга изолированы. Но тут выступает на сцену скотобой. *Draba sibirica* вообще не только хорошо мирится с разными нарушающими воздействиями, но отчасти даже распространяется благодаря им: ее нередко можно встретить на паровых полях, а на выгонах она очень обычна, и всюду узнается по золотистому оттенку массы ея цветков. Шиверекия, повидимому, менее стойка против скотобоя. Однако умеренный скотобой и она вполне выносит, а возникающие при этом участки с поврежденным дерном и обнажившейся меловой подпочвой создают и для нее возможность расширить свое местообитание. В результате, во-первых, нарушается естественная изоляция обоих видов и, во-вторых, создаются новые условия обитания, благодаря чему становится возможным как контакт между обоими видами, так и существование гибрида — растения с новыми потребностями.

### Литература

Попов М. Г. (1927). Тр. по прикл. бот., *17*, 221. — Флора СССР (1934) *II*, 232. — Allan H. (1937). Bot. Rev., 3, 593; ibid. 15, 77 (1949). — Blaginghem L. (1933). C. R. Ac. Sci. Paris, 196, 1850.

---

Т. Н. Кишковский

## УСЛОВИЯ ОБИТАНИЯ РАСТЕНИЙ У ВЕРХНЕГО ПРЕДЕЛА ИХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ НА ВОСТОЧНОМ ПАМИРЕ

С 3 рисунками

(Получено 12 V 1950)

В целях изучения условий жизни и биологии развития растений на больших высотах летом 1948 г. нами на высоте 4760 м над уровнем моря в древнем ледниковом цирке у подножья вершины Зор-Чечекты (6000 м н. у. м.) был организован полустационар (рис. 1). Рядом с ним в центре цирка была оборудована метеорологическая площадка. На ней велись наблюдения над температурой воздуха на разных высотах и почвы на различных глубинах от ее поверхности, влажностью воздуха и почвы, количеством осадков и т. д.

Следует отметить, что до настоящего времени полустационарных исследований растительности на такой высоте в условиях высокогорья еще не производилось. Изучение основных факторов внешних условий, влияющих на растение, необходимо как для познания процесса их приспособления к среде, в результате которого сформировались определенные жизненные формы, так и для успешного управления развитием растительного организма. Исследования в данном направлении важны и для решения практических вопросов, связанных с освоением горных пастбищ Таджикской республики в верхней части альпийского пояса.

Цирк Зор-Чечекты расположен в верхней части альпийского пояса.[1] Естественный растительный покров по склонам цирка встречается в виде отдельных полос сомкнутой растительности. На дне цирка он распространен отдельными пятнами, между которыми видна обнаженная мелкощебнистая почва.

---

[1] К. В. Станюкович (1948) выделяет на этих высотах «верхнеальпийский подпояс».

Преобладающие фитоценозы образуют *Sibbaldia tetrandra* Bge., *Primula nivalis* Pall. s. l.[1] и др. В этом районе встречается около 50 видов цветковых растений, относящихся к 16 семействам, среди которых наиболее богатыми по видовому составу являются *Cruciferae* (6); *Gramineae* (5); *Compositae* (5); *Cyperaceae* (4); *Rosaceae* (4); *Primulaceae* (3).

Произрастающие здесь растения принадлежат к 3 жизненным формам.

1. Подушки и подушковидные: *Sibbaldia tetrandra* Bge, *Androsace lanatiflora* Ovcz., *Oxytropis immersa* (Baker) Bge., *Oxytropis platonychia* Bge., *Potentilla pamiroalaica* Juz., *Saxifraga hirculus* L. (рис. 2) и др.
2. Розеточные и корневищные гемикриптофиты: *Primula nivalis* Pall., *Swertia marginata* Schrenk, *Chorispora macropoda* Trautv., *Carex melanantha* C. A. M.



Рис. 1. Полустационар «Снежная Примула» в древнем ледниковом цирке (4760 м н. у. м.); рядом — вершина Зор-Чечекты (6000 м н. у. м.). (Фот. Т. Н. Кишковского).

3. Плотно-кустовые или дерновинные злаки: *Calamagrostis anthoxanthoides* Rgl., *Colpodium leucolepis* Nevski, *Poa alpina* L. и др.

По своей экологии растения, обитающие на больших высотах над уровнем моря, являются криофитами.

В первой декаде июня в цирке еще лежит снег толщиною от 25 до 90 см (в зависимости от мезорельефа). Резкое потепление наступает здесь во второй половине июня и вызывает быстрое таяние снегового покрова. Снег становится мокрым, плотность его поверхностного слоя (по Небольсину) увеличивается почти в три раза, возрастая с величины плотности 0.14, характерной для свеже выпавшего снега, до 0.35—0.37. Между 15—25 июня и позднее (в зависимости от рельефа и экспозиции) на отдельных, мозаично разбросанных небольших площадках (2—5 м$^2$) уже на 2-й и 3-й день после стаивания снега начинается вегетация ряда видов растений. В первые дни вегетации растения находятся в условиях избыточного увлажнения. Так, влажность оттаявшего слоя почвы на глубине от 2 до 10 см составляет 27—30%. Такая высокая влажность почвы обусловлена не только таянием снега, но и атмосферными осадками. По нашим наблюдениям 1948—1949 гг. во второй и третьей декаде июня их выпадает до 50 мм, тогда как за весь вегетационный период 1949 г. выпало около 105 мм (исключительно

[1] На Памире алтайскую *Primula nivalis* Pall. замещают особые виды *P. Moorkroftiana* Wall. и *P. Regeliana* Fed. (*Прим. Редакции*).

в виде снега и крупы). Отсчеты, произведенные по психометру Ассмана в 14 ч. дня, показали, что в первые дни вегетации абсолютная влажность воздуха на высоте 1.5 м над почвой имеет величину в 3.5—5 м, а относительная не превышает 50%.

Заморозки наступают после 16 ч. и длятся до 8 ч. утра. Наибольшей величины они достигают к 6 часам утра. Поверхность почвы в течение всего дня не нагревается выше 17° (табл. 1).



Рис. 2. Цветение *Saxifraga hirculus* L. среди нестаивающего снега. (Фот. Т. Н. Кишковского).

ТАБЛИЦА 1

Суточные изменения температур воздуха, поверхности почвы и снега на высоте 4760 м над уровнем моря (По наблюдениям 16—17 июня 1949 г.)

| Температура (в градусах) | Время (час.) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 20 | 22 | 24 | 2 | 4 | 6 | 9 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 |
| Воздуха на высоте 50 см . . . . . | —3.5 | —5.5 | —6.6 | —7.0 | —7.5 | —8.5 | 5.5 | 6.8 | 4.1 | 7.1 | 0.5 | —2.7 |
| На поверхности снега . . . . . | —4.9 | —9.5 | —9.5 | —9.6 | -10.3 | -10.5 | — | — | — | — | — | —2.4 |
| На поверхности почвы . | —1.5 | —3.5 | —5.0 | —5.0 | —6.3 | —7.9 | 5.5 | 7.1 | 10.0 | 15.5 | 3.5 | —0 7 |
| Поверхности почвы абс. мин. | | | | | | —8.0 | | | | | | |
| Поверхности почвы абс. макс. | | | | | | | | | 16.4 | | | |

Оттаявший днем верхний слой почвы с 19—20 ч. покрывается мерзлой коркой, толщина которой к утру достигает 3—6 см. Оттаивание этой корки наступает после 8 ч. утра. Таким образом в эти дни вегетации корневая система растений более 12 ч. оказывается между двумя [в пределах (3) 5—12 см] мерзлыми слоями почвы: поверх-

ностным слоем (*а*) и глубинным (*в*) (рис. 3). Следовательно, корневая система попадает в «двойной блок» из отрицательных температур, между которыми расположен незамерзающий слой. Повидимому, это не может не оказывать влияния на развитие растений.

Незамерзающий слой почвы характеризуется следующим температурным режимом.

ТАБЛИЦА 2

Суточный ход температуры почвы
(По наблюдениям 24—25 июня 1949 г. на высоте 4760 м н. у. м.)

| Температура (в градусах) | Время (час.) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 24 | 2 | 6 | 8 | 10[1] | 12[2] | 14 | 16 | 18 | 20 |
| Незамерзающего слоя почвы . . | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | 3.5 | 3.8 | 2.5 | 1.3 |
| На поверхности мерзлой корки . | —2.7 | —4.0 | —6.0 | —1.3 | 4.5 | 6.5 | 10.5 | 10.5 | 4.5 | 1.7 |

Температура незамерзающего слоя имеет незначительные колебания и повышается выше 1° только после того, как полностью оттаяла корка. Так как вегетация начинается в то время, когда почти вся корневая система находится в мерзлой почве, можно предположить, что ее часть, оказавшаяся в этом слое, осуществляет снабжение

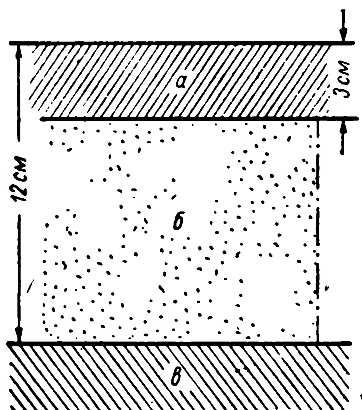



Рис. 3. Схема распределения замерзающих слоев почвы в начале вегетации растений на высоте 4760 м н. у. м.

(Пояснение обозначений в тексте)

растения водой и питательными веществами. Быстрое развитие надземной части растений в эти дни, видимо, достигается не только за счет прошлогодних запасов питательных веществ, находящихся в корневищах, утолщениях стебля, клубнях и т. д., но и за счет ассимиляционных процессов, которые могут протекать и при низких температурах.

Морфологические данные о первых этапах развития различных видов альпийских растений приводятся в табл. 3. Однако еще задолго до стаивания снегового покрова можно наблюдать развитие растений и под слоем снега. При раскопке снега толщиной в 15 см 20 июня 1949 г. у основания южного склона был обнаружен экземпляр *Primula nivalis* Pall. Среди листьев ее старой розетки была хорошо заметна тронув-

[1] Корка оттаяла сверху на глубину 5—12 мм.
[2] Корка совершенно оттаяла.

шаяся в рост почка с двумя листьями длиною в 7 мм со светлозелеными краями. Совершенно мерзлая почва, кроме слоя снега вокруг этого растения, была покрыта плотно прижатой к ней ледяной коркой в 3 см. На нижней части этого же склона 27 июня был снят с площадки 2 $м^2$ ледяной слой мощностью в 7 см. На этом ледяном слое лежал снег толщиною в 6 см. Почва, находившаяся под льдом и снегом, оказалась оттаявшей на глубину до 1.5 см. Здесь обнаружены следующие растения:

1. *Primula nivalis* Pall. s. l. У первого экземпляра имелось 4 листа, от 2 до 6.5 мм длины, у второго — розетка из 8 молодых листьев длиною от 4 до 35 мм и шириною в средней части листа от 3 до 7.5 мм. Вся розетка находилась в своеобразной воздушной камере под льдом.

2. *Leontopodium ochroleucum* Bod. У трех экземпляров этого вида видны многочисленные крупные, набухшие почки.

В снежном покрове толщиной 20—25 см, длительное время сохраняющемся в ложбинах, часто встречаются полые камеры с снежными стенками. В этих камерах на глубине 10—12 см от поверхности снега можно наблюдать примулы с хорошо развитыми бутонами и прикрывающими их зелеными розеточными листьями длиной до 7 см. Эти внутриснежные камеры образуются около старых генеративных побегов снежной примулы, вследствие происходящего вокруг них быстрого оттаивания снега.

ТАБЛИЦА 3

**Ход развития различных видов альпийских растений в первые дни вегетации на высоте 4760 м н. у. м.**

| | 21 июня 1949 г. | 27 июня 1949 г. |
|---|---|---|
| 1) *Sibbaldia tetrandra* Bge. | Появление первых листьев на южной стороне подушки. Величина такого листа не превышает 0.5—1 мм. Много набухших почек. Рядом снег. | На большей части подушки появились «большие» (4—5 мм) листья. Их листовая пластинка густо опушена не только сверху и снизу, но и по краям. |
| 2) *Primula nivalis* Pall. s. l. | Еле видны 4 листа длиною 8—12 мм из окружающего их плотного чехла сухих листьев старой розетки. | 6 розеточных листьев длиною от 11 32 мм; ширина их листовой пластинки в средней части листа — 5—11.5 мм. |
| 3) *Carex melanantha* C. A. M. | Не вегетирует. Сухие листья. | Розетка прошлогодних сухих листьев троиулась в рост. Высота их зеленых оснований 8—12 мм. |
| 4) *Poa alpina* L. | Еле заметное отрастание оснований некоторых листьев старой розетки. Нижняя зеленая (1—11.5 мм) часть держит сухой лист 10—12 мм длины. | Развился новый лист (10—12 мм). Зеленые основания старых листьев достигли высоты 15—25 мм. |
| 5) *Leontopodium ochroleucum* Bod. | Группа набухших белых почек. | Большое количество скоплений из 4—6 листьев, длиною 3.5—6 мм, образующих подобие розетки. |

Последнее обстоятельство объясняется тем, что всякие остатки в снегу органического (как и неорганического) происхождения вследствие теплопрозрачности снега, нагреваясь, вызывают вокруг себя более быстрое протаивание снегового покрова (Небольсин, 1925). Кроме того, аккумулируя тепло, эти органические остатки (розеточные листья, у подушечников — отмершие побеги) создают температурный режим, благоприятствующий пробуждению почки и началу развития растения задолго до полного стаивания снегового покрова.

О способности у альпийских растений к развитию не только при низких температурах, но и под снегом находим указание в работах ряда авторов, занимавшихся исследованием растительности Алтая и Альп (Сапожников В. В., Келлер Б. А., Кернер А. и др.). Причем Кернер А. (1899) считает, что основную роль при этом играет тепло, выделяемое при дыхании почек. Мы полагаем, что в вышеописанных нами случаях подснежного развития криофита определяющим фактором является тепловая энергия солнечных лучей. В условиях низинных мест для растений снег тепло-

прозрачен толщиною в 10—15 см (Небольсин, 1925). Следует ожидать, что высокая степень солнечной инсоляции высокогорных областей позволяет проникать солнечному теплу сквозь более мощный слой снега, чем в низинах. Последнее обстоятельство может способствовать накоплению энергии еще в почке, в молодом листе. Это приводит к повышению жизненности растительного организма как в первых подснежных, так и в последующих быстро протекающих фенологических фазах его развития в суровых условиях высокогорной среды в течение всего вегетационного периода.

Период вегетации. Вегетационный период у растений, находившихся под наблюдением, продолжается 85—90 дней.

Сравнение сроков наступления фенофаз показывает, что вегетационный период у высокогорных растений значительно сдвинут на вторую половину лета. Фазы цветения и начало плодоношения протекают в период максимальных величин положительных температур.

В течение всего вегетационного периода развития растения ежесуточно испытывают воздействие отрицательных температур. Во все дни ночью всегда наблюдались отрицательные температуры. Величина абсолютного максимума температуры поверхности почвы в дневные часы в течение месяцев изменяется от 12° до 40°.

## ТАБЛИЦА 4

Сроки прохождения основных фенологических фаз растений на высоте 4760 м н. у. м.[1]

| Вид | Начало вегетации | Бутонизация | Цветение | Плодоношение | Уход в зиму |
|---|---|---|---|---|---|
| 1) *Primula nivalis* Pall. s. l. | 19 VI | 5 VII | 15 VII | 2 VIII | Между 10—20 сентября |
| 2) *Sibbaldia tetrandra* Bge. | 21 VI | 8 VII | 25 VII | 25 VIII | |
| 3) *Sibbaldia tetrandra* Bge. | 19 VI | — | 30 VII | 22 VIII | |
| 4) *Carex melanantha* (C. A. M. | 23 VI | — | 1 VII | 15 VIII | |
| 5) *Oxytropis immersa* (Baker) Bge. | 27 VI | — | 29 VII | 13 VIII | |
| 6) *Waldheimia tridactylites* Kar. et Kir. | 18 VI | 30 VII | 28 VII | 24 VIII | |
| 7) *Parrya excapa* C. A. M. | 20 VI | — | 13 VIII | 17 VIII | |
| 8) *Calamagrostis anthoxanthoides* Rgl. | 17 VI | — | 30 VIII | 15 VIII | |
| 9) *Tanacetum xylorhizum* H. Krasch. | 21 VI | 1 VIII | — | 14 VIII | |
| 10) *Androsace lanatiflora* Ovcz. | 20 VI | — | 28 VII | 23 VIII | |

## ТАБЛИЦА 5

Влажность почвы на высоте 4760 м н. у. м. (в % от сухого веса)
Ассоциация: *Sibbaldia tetrandra* Bge.—*Lloydia serotina* (L.) Reich.

| Глубина (в см) | 24 июня | 30 июля | 30 августа | 28 сентября |
|---|---|---|---|---|
| 0— 2 | 23.7 | 4.9 | 6.6 | 3.65 |
| 10— 12 | 17.5 | 15.2 | 18.0 | 15.1 |
| 20— 22 | 16.8 | 18.3 | 12.5 | 11.4 |
| 30— 32 | Почва мерзлая | 11.3 | 12.4 | 11.8 |
| 50— 52 | » » | 11.6 | 16.8 | 9.9 |
| 70— 72 | » » | 8.9 | 13.7 | 9.2 |
| 100—102 | » » | 10.9 | 11.4 | 12.5 |

[1] Данные носят предварительный характер.

Влажность почвы в течение всего вегетационного периода не опускается ниже 3.7% на ее поверхности и 10% на глубине 1 м (табл. 5).

По данным табл. 5 можно предположить, что обогащение почвенного слоя водой в основном происходит за счет оттаивания мерзлого горизонта почвы. Так, уровень его находился 26 июня на глубине 25—30 см, а 14 августа на глубине 115 см. В пользу этого предположения говорит то обстоятельство, что несмотря на полное отсутствие осадков в июле и сентябре месяцах влажность почвы на всех глубинах оставалась высокой и ее содержание повышалось начиная с глубины 100 см (табл. 5).

Данные по абсолютной и относительной влажности воздуха показывают, что наиболее низкими они бывают в августе месяце. Недостающее насыщение достигает наименьших величин в утренние часы, а в дневное время они имеют наибольшее значение, как на высоте 1.5 м, так и у поверхности почвы.

Несмотря на такие суровые условия почки у обитающих здесь растений закладываются со второй половины лета и уходят в зиму уже с оформленными в почке листьями, стеблем, со всем соцветием и с почти сформированными цветами [*Primula nivalis* Pall. s. l., *Oxygraphis glacialis* (Fisch.) Bge., и др.]. Их чрезвычайно своеобразная реакция на изменение температурных и световых условий приводит к быстрому началу вегетации растений ранней весной вслед за тающим снегом. Это и стремительный рост вегетирующей части растений с последующей быстрой сменой основных фенологических фаз их развития обеспечивает растениям полное завершение жизненного цикла в сравнительно короткий, с суровыми условиями среды, вегетационный период.

Конец вегетации. В последние, как и в первые дни вегетации растения более половины суток живут при отрицательных температурах. Заморозки наступают примерно с 17 ч. (—1°, —3°) и к утру достигают —10°, а нередко и до —12° —15°. Температура на поверхности почвы в дневное время не поднимается выше 12°. Появление антоциановой окраски на листьях для большинства видов отмечается в первой декаде сентября. К концу месяца наступает полное отмирание всего растительного покрова.

Защита покоящихся зимующих почек достигается за счет развития вокруг них чрезвычайно плотного чехла из густоопушенных чешуй [*Oxytropis immersa* (Baker) Bge., *Oxytropis platonychia* Bge. и др. подушковидные жизненные формы] или окутывания остатками влагалищ отмерших листьев (*Primula nivalis* Pall. s. l., *Swertia marginata* Schrenk и др. розеточники), или же, наконец, за счет погружения почек под небольшим слоем земли, как это имеет место у корнеотпрысковых видов растений [*Aster alpinus* L., *Saussurea sorocephala* (Schrenk) и др.]. Все это (наряду с наличием своеобразно протекающего обмена веществ и большой морозостойкости) в известной степени обеспечивает успешную перезимовку почек ушедших в зиму растений.

Корневая система. Для всех вышеуказанных жизненных форм нашего района исследований характерна хорошо развитая корневая система. Это является весьма интересным фактом, если принять во внимание то обстоятельство, что для почвы характерно наличие отрицательных температур в течение 9—10 месяцев в году. У ряда растений [*Oxytropis immersa* (Baker) Bge., *Chorispora macropoda* Trautv., *Parrya excapa* C. A. M. и др.] глубина корневой системы в среднем достигает 35—40 см, а у некоторых злаков она достигает до 70 см. Температурный режим корнеобитаемого горизонта почвы характеризуется значительными колебаниями не только в первые и последние дни, но и в середине вегетации растений. Измерения температуры почвы, произведенные в 16 ч. 30 июля, показали, что на глубине 1 м она немногим превышает один градус тепла (1.2°). Температура на поверхности почвы в это время была 19.2,° а на глубинах: 5 см — 16.2°, 10 см — 13.2°, 15 см — 10.4°, 20 см — 8.3°. Несомненно, массовое проведение раскопок корневых систем альпийцев в этом районе позволит выявить ряд особенностей как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях их развития.

Резюмируя изложенное выше, можно сделать ряд выводов.

Условия среды и обитания альпийцев у верхней черты их распространения (в районе наших исследований) чрезвычайно своеобразны и суровы. Это сказывается прежде всего в полном отсутствии безморозного периода при прохождении растением всех фенофаз его развития, причем в первые и последние дни вегетационного периода заморозки длятся более половины суток, достигая к утру нередко —8°, —12° на поверхности почвы.

В дневные часы сухость воздуха очень значительна. Так, величина относительной влажности в августе падает очень низко.

Количество выпадающих осадков незначительно.

Снеговой покров маломощный.

Почва длительное время находится в мерзлом состоянии. Влажность ее поверхности колеблется в значительных пределах.

Континентальность климата выражена не резко, что вызвано уменьшением амплитуды колебания температур воздуха и почвы (максимальная амплитуда суточного

колебания на поверхности почвы 40.7° была 27 июля).

Такие условия среды не могли не вызвать проявление ряда специфических приспособительных особенностей у обитающих здесь растений. Это выражается прежде всего в их принадлежности в наибольшем количестве к гемикриптофитному (80%) и криптофитному (12%) типам (Кишковский, 1950).

В заключение следует отметить, что полустационарное изучение среды больших высот и биологии развития высокогорных форм далеко недостаточно. Дальнейшая работа в этом направлении, с привлечением внимания многих исследователей, должна дать материал по экологии альпийских растений, указывающий пути возникновения приспособлений, благодаря которым растения могут обитать при крайне суровых условиях среды.

## Литература

Келлер Б. А. (1914). — По долинам и горам Алтая, *I*. Казань. — Кернер А. (1899). Жизнь растений, *I*. СПб. — Кишковский Т. Н. (1950). Предварительные итоги изучения растительности на больших высотах Восточного Памира. Сообщения ТФАН СССР. — Небольсин С. (1925). Как тает снег. Метеорологич. вестн., 5. — Овчинников П. Н. (1941). *Sibbaldia tetrandra* Bge. и вопрос о происхождении криофильной растительности Средней Азии. Сов. бот., 1—2. — Сапожников В. В. (1901). Катунь и ее истоки. Изв. Томск. универ., кн. 18. — Станюкович К. В. (1948). — Растительные пояса на Восточном Памире в связи с высотой вечных снегов. Бот. журн. XXXIII.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии Наук СССР

---

Г. И. Конев

# LOPHODERMIUM PINASTRI CHEV. НА ХВОЕ КЕДРА В ПРИБАЙКАЛЬЕ[1]

С 1 рисунком

(Получено 2 I 1947)

В кедровых лесах Прибайкалья наблюдается усыхание хвои кедра. Оно имеет место в древостоях различного возраста и полноты, причем у большинства поврежденных деревьев количество усохшей хвои не превышает 25%. Встречаются также кедры и с более сильным усыханием хвои. Наши наблюдения показали, что одной из причин усыхания хвои у кедра в этом районе является гриб *Lophodermium pinastri* Chev.

При осмотре усохшей хвои, снятой с молодых и старых кедров из различных пунктов Тункинского лесхоза, всегда можно было обнаружить на ней летом обе формы плодоношения данного гриба — пикниды и апотеции. На многих хвоях пикниды и апотеции встречались вместе, причем у отдельных деревьев число таких хвой составляет значительный процент к общему числу усохших листьев.

Для установления соотношения между количеством хвои, имеющей на себе различные грибные образования и без этих образований, была исследована усохшая хвоя с 40 кедров в количестве 36 690 шт. (см. таблицу).

Из таблицы видно, что бурая хвоя составляет в большинстве случаев незначительный процент. Количество хвои без грибных образований изменяется у большинства деревьев от 24.9 до 39.4%. Большие отклонения от этих цифр наблюдаются у кедров, взятых с западного и южного склонов (61.4% и 46.9%). Количество хвои с пикнидами также значительно и изменяется от 12.4 до 31.1%. Хвоя с апотециями и пикнидами встречается в количестве от 19 до 41.2%, хвоя с апотециями — до 3.3%.

---

[1] По материалам СибНИИЛХЭ.

Качественный анализ усохшей хвои

| Место взятия деревьев | Количество исследованных деревьев | Средний возраст | Проц. усохшей хвои | Распределение усохшей хвои по категориям (в проц.) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | бурая хвоя | красная хвоя без явных признаков зараженности | хвоя с пикнидами | хвоя с пикнидами и апотециями | хвоя с апотециями |
| Под пологом перестойного древостоя, хребет Сахан-Мяхе | 22 | 50 | 15 | 27.5 | 30.8 | 22.6 | 19.0 | 0.1 |
| Западный склон хребта Сахан-Мяхе . . . . . . . . . . . | 4 | 145 | 15 | 1.4 | 39.4 | 19.5 | 39.3 | 0.4 |
| Там же . . . . . . . . . . . | 2 | 150 | 40 | — | 61.4 | 12.4 | 26.2 | — |
| Там же . . . . . . . . . . . | 3 | 138 | 90 | 7.3 | 31.2 | 25.0 | 33.2 | 3.3 |
| Северный склон хребта . . . | 2 | 260 | 40 | 5.1 | 30.6 | 26.3 | 37.4 | 0.6 |
| Там же . . . . . . . . . . . | 3 | 83 | 90 | 1.6 | 24.9 | 31.1 | 41.2 | 1.2 |
| Южный склон хребта . . . . | 4 | 300 | 70 | 7.7 | 46.9 | 14.9 | 27.6 | 2.9 |
| Среднее . . . . . | — | — | — | 7.2 | 37.9 | 21.7 | 32.0 | 1.2 |

Количество плодовых тех на одной хвое в среднем составляет 16.8 шт., максимум — 29, минимум — 8. Они обычно располагаются по всей длине хвои более или менее равномерно, но иногда группами от 2 до 5 шт. встречаются на очень близком расстоянии (см. рисунок).



Хвоя кедра, пораженная *Lophodermium pinastri* Chev.

Для установления величины плодовых тел на 45 листьях были обмерены 750 апотециев. Длина их варьирует от 0.2 мм до 1.6 мм, а ширина от 0.1 до 0.85 мм. Средняя длина апотециев составляет 0.92 мм и ширина 0.47 мм.

Таким образом длина апотециев приблизительно в два раза более их ширины.

Как показывают наши наблюдения, хвоя кедров, усохшая от *Lophodermium pinastri* Chev., долго и прочно держится на ветвях. Так, например, среди кедрового

подроста, находящегося под пологом перестойного кедрового леса, часто приходилось встречать много молодых кедров с давно усохшей, но еще прочно сидящей на ветвях хвоей с плодовыми образованиями данного гриба.

Наблюдения показали, что и на старых кедрах усохшая хвоя держится долго и довольно прочно.

Из вышеприведенных данных можно усмотреть такую особенность развития *Lophodermium pinastri* Chev. на хвое кедра. Хвоя, пораженная этим грибом, прочно держится на ветвях и опадает только по истечении длительного промежутка времени, измеряемого месяцами и даже годами. В среднем 55% усохшей и сидящей на ветвях хвои имеет плодовые образования данного гриба (пикниды и апотеции или те и другие вместе).



1



2



3



4



5



6

**Таблица I**[1]

1. *Abies* — т 49.5 × 66, м 33 × 52.8; 2. *Abies* т 52.8 × 79.2, м 1) 39.6 × 46.2, 2) 49.5 × 39.6; 3. *Abies* т 62.7 × 75.9, м 52.8 × 69.3; 4. *Keteleeria* т 36.3 × 46.2, м 33 × 52.8; 5. *Picea Jezöensis?* т 42.9 × 69.3, м 39.6 × 39.6; 6. *Picea* т 39.6 × 66, м 36.3 × 36.9.

[1] Микрофотографии сделаны при объективе × 30, окуляре × 10 Reichert. Размеры спор и пыльцы даны в микронах; т — тело, м — мешки.

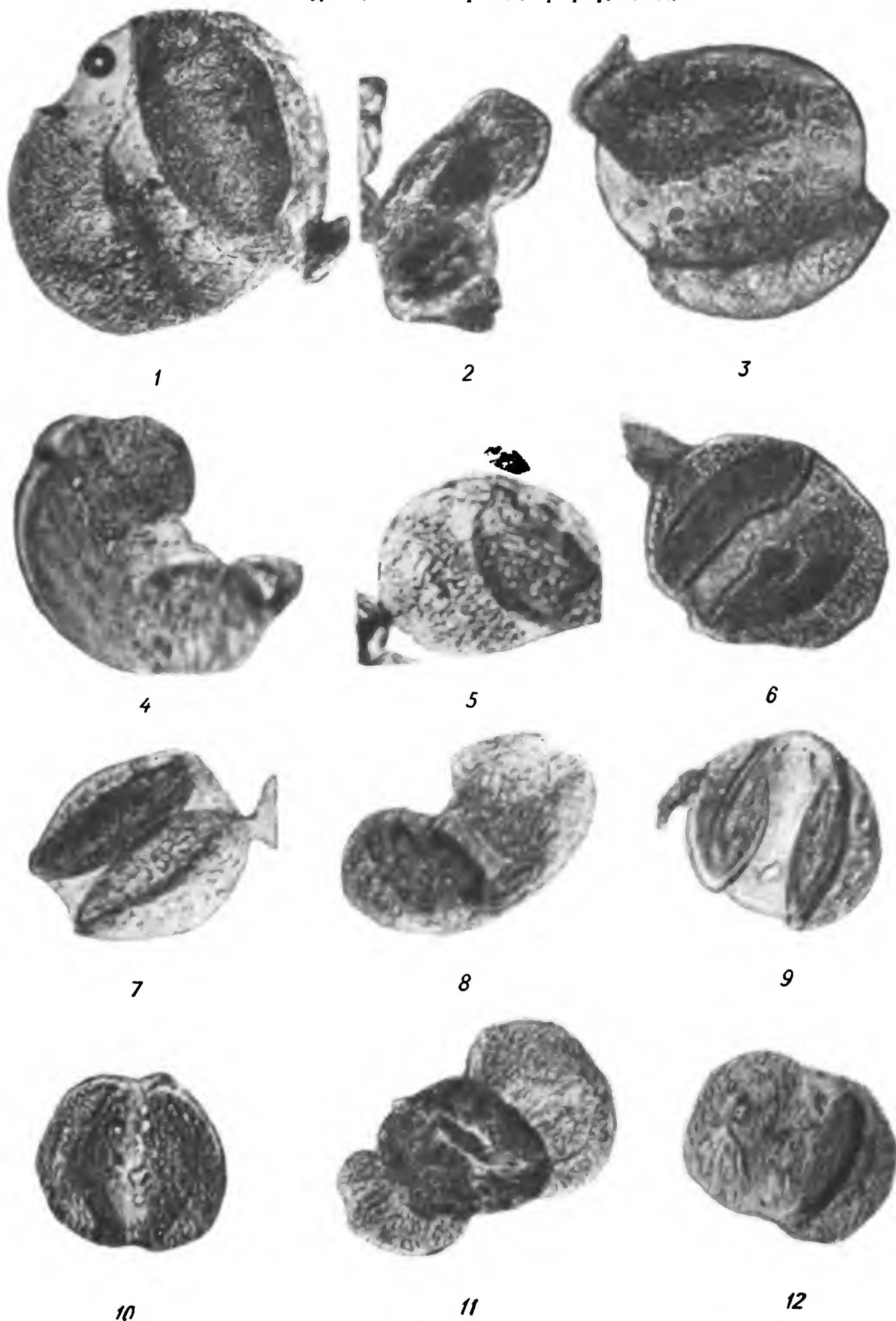



**Таблица II**

1. *Picea?* т 42.9 × 56.6, м 33 × 59.4; 2. *Pinus koraiensis?* т 19.8 × 39.6, м 16.5 × 23; 3. *Abies sibirica?* т 49.5 × 62.7, м 29.7 × 52.8; 4. *Pinus?* — 5. *Pinus* подрод *Haploxylon* т 39.6 × 42.9, м 19.8 × 39.6; 6. *Pinus* подрод *Haploxylon* т 36.3 × 46.2, м 23.1 × 46.2; 7. *Pinus* подрод *Haploxylon* т 26.4 × 46.2, м 23.1 × 46.2; 8. Тип *«Podocarpus»* т 26.4 × 26.4, м 33 × 36.3; 9. *Pinus* подрод *Halpoxylon* т 29.7 × 42.9, м 19.8 × 36.6; 10 *Pinus* подрод *Haploxylon* т 26.4 × 36.3, м 19.8 × 36.3; 11. Хвойное более древнее

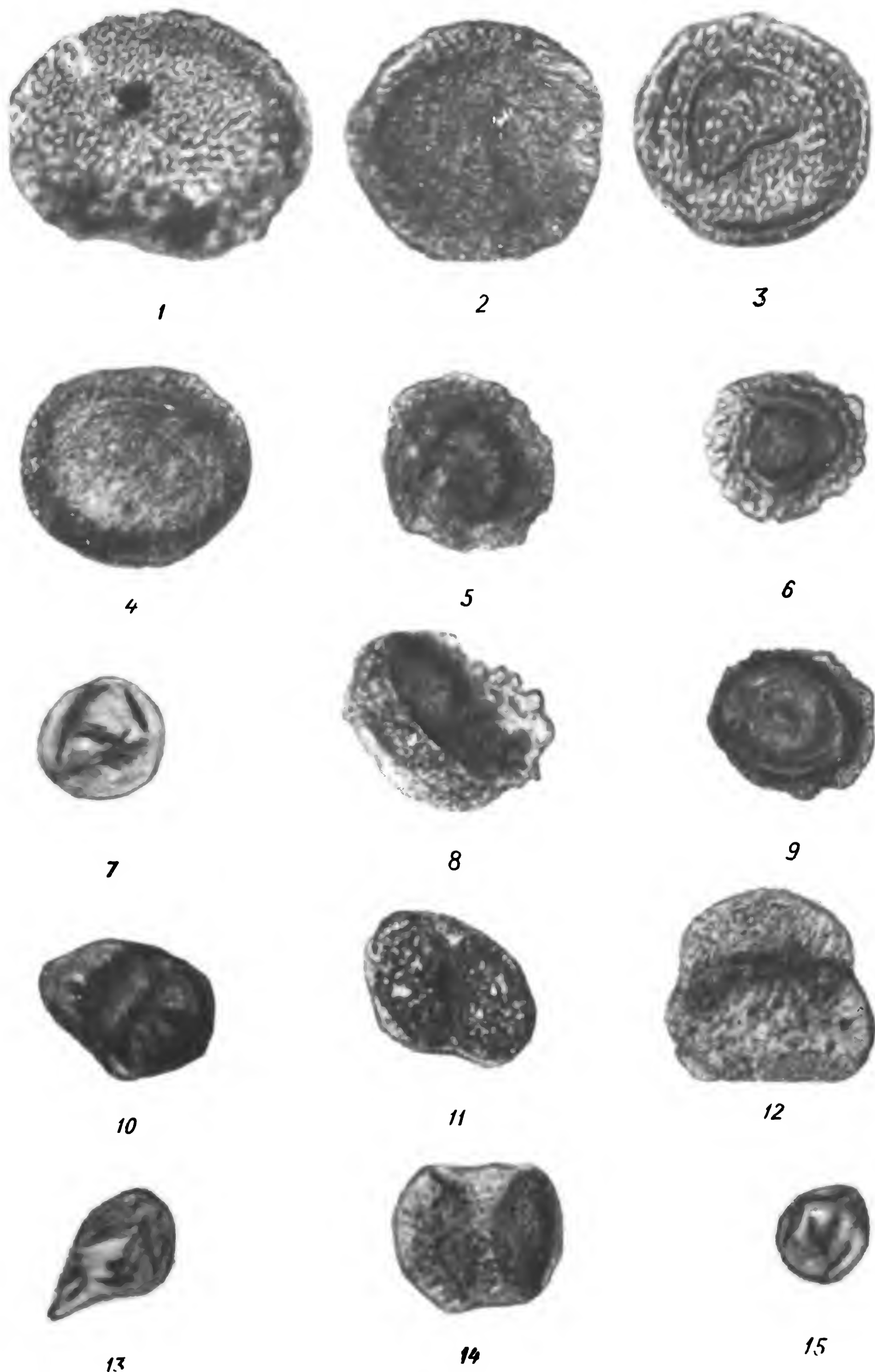


Таблица III

1. *Tsuga* 52.8 × 66; 2. *Tsuga* 52.8 × 52.8; 3. *Tsuga* 52.8 × 52.8; 4. *Tsuga* 52.8 × 52.8; 5. *Tsuga* 36.3 × 39.6; 6. *Tsuga* 33 × 36.3; 7. *Cupressaceae-Taxodiaceae* 29.7; 8. *Tsuga* 26.4 × 41.9; 9. *Tsuga* 29.7 × 36.3; 10. *Pinus* подрод *Haploxylon* т 26.4 × 26.4, м 19.8 × × 26.4; 11. *Pinus* подрод *Diploxylon* т 29.7 × 33, м 19.8 × 26.4; 12. *Pinus* подрод *Diploxylon* т 29.7 × 42.9, м 19.8 × 36.3; 13. *Taxodium* 23.1; 14. *Pinus* подрод *Diploxylon* т 26.4 × 33, м 19.8 × 33; 15. *Sequoia* 23.1.

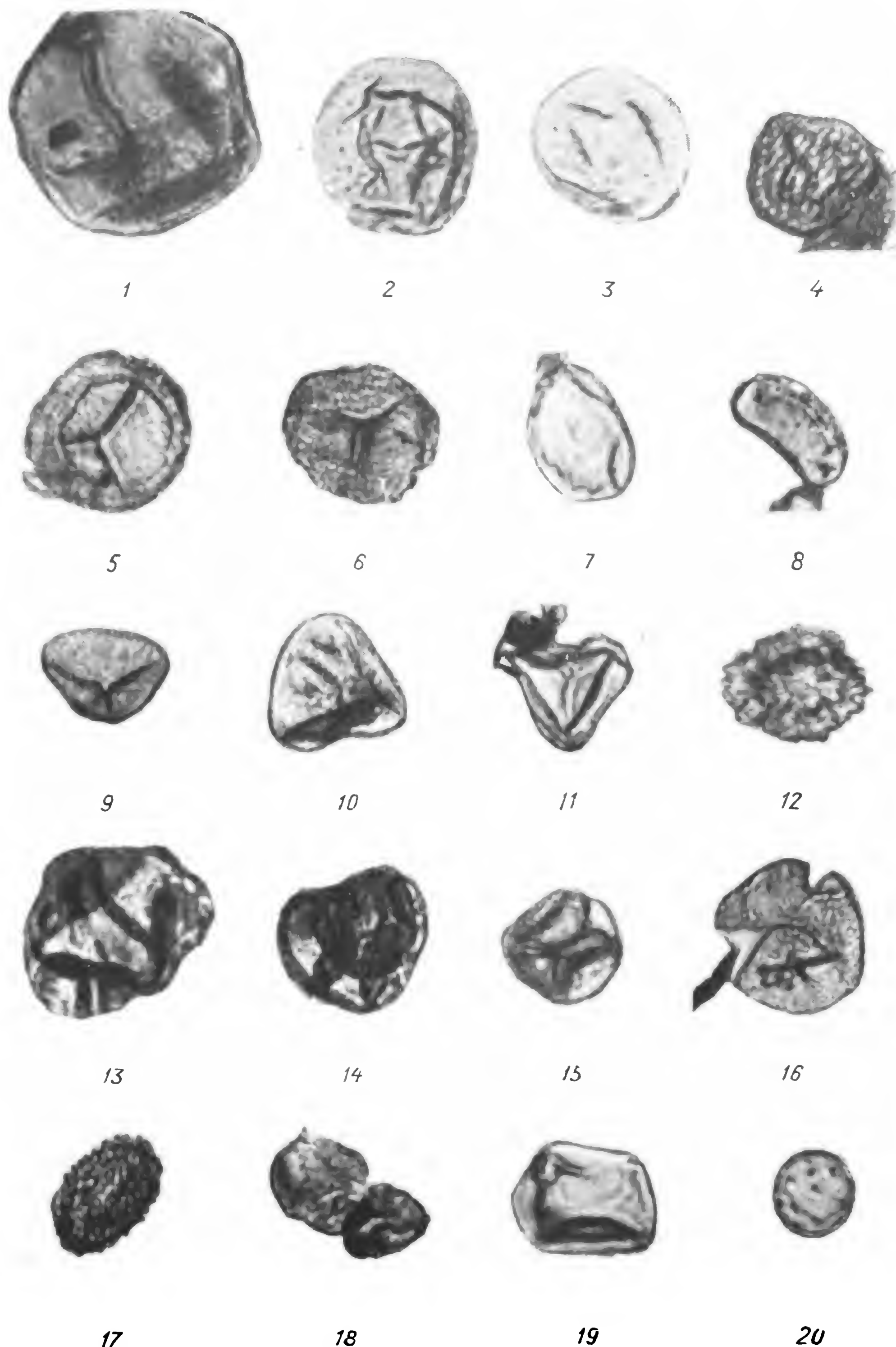



**Таблица IV**

1. *Larix* 52.8; 2. *Cupressaceae-Taxodiaceae* 36.3; 3. *Larix?* 39.6; 4. *Lycopodium* 26.4; 5. Тип *Pilularia* 33 × 36.3; 6. Тип *Pilularia* 29.7 × 36.3; 7—8. *Polypodiaceae* 7 — 19.8 × × 29.7, 8 — 19.2 × 29.7; 9—11 *Filices* 33, 26.4; 12. Неизвестная пыльца 33; 13. *Onagraceae* 39.6; 14. *Ericaceae* 33; 15. *Ericaceae* 23.1; 16. Тип *Aralia* 33; 17. *Ilex* 16.5 × 36.3; 18. *Betula* 19.8; 19. Неизвестная пыльца 26.4; 20. *Centrospermae?* 16.5.

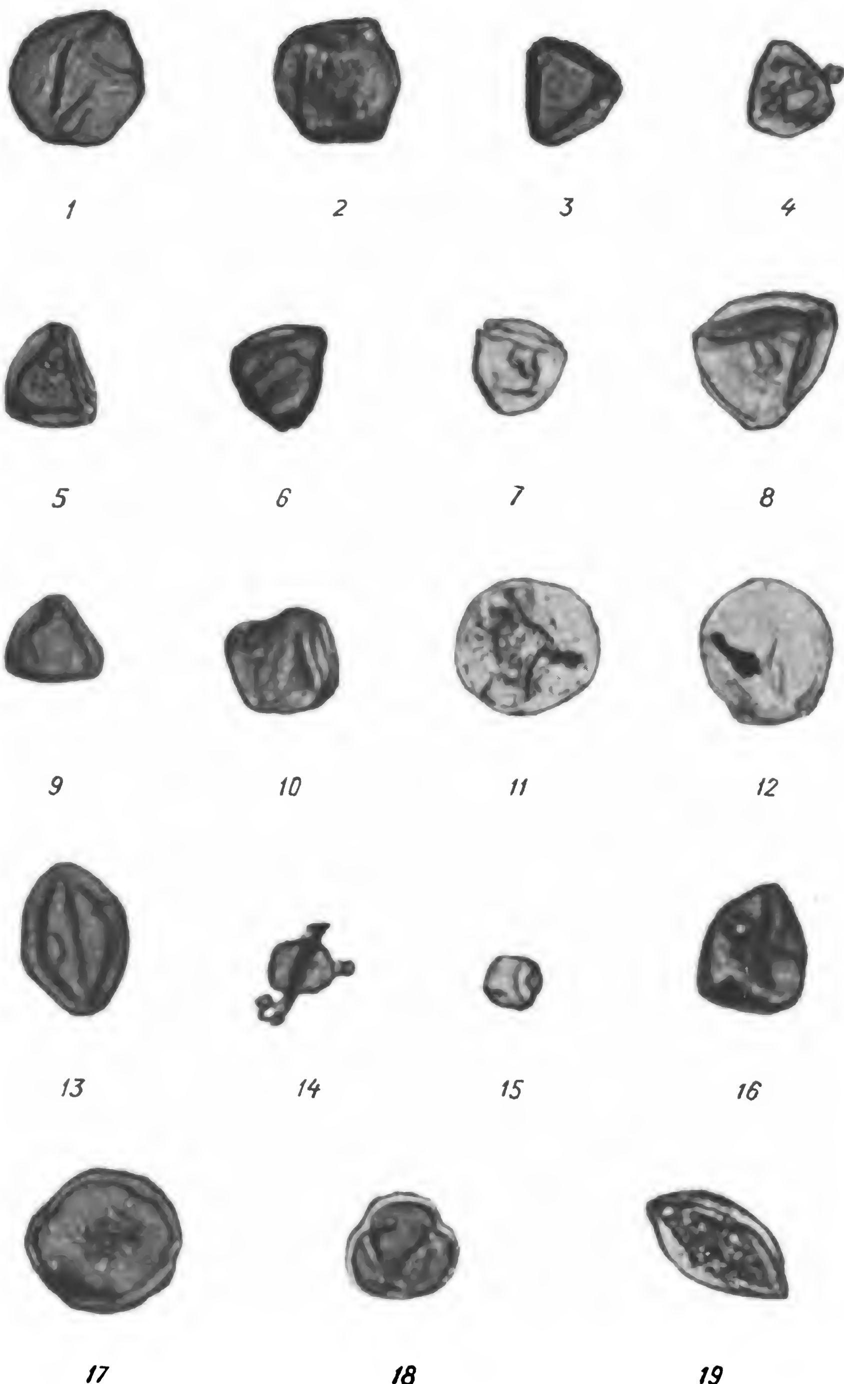



**Таблица V**

1—2. *Corylus* 26.4; 3. *Myrica* 23.1; 4. *Betula* 16.5; 5—6. *Myrica* 19.8; 7. *Betula* 19.8; 8. *Corylus* 29.7; 9. *Myrica* 19.8; 10. *Alnus* 23.1; 11. *Juglans* 26.4 × 29.7; 12. *Carpinus* 26.4; 13. Тип *Fagus* 19.8 × 29.7; 14. Тип *Actinidia* 11; 15. *Moraceae* (*Ficus?*) 13.2; 16. *Tilia?* 19.3 × 26.4; 17. *Juglans* 29.7; 18—19. Неизвестная пыльца 18—23.1, —16.5 10 × 33.

# КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

**Р. Е. Левина.** К пониманию смены поколений высших растений в свете теории стадийного развития. Журн. общ. биол., 1949, X, 4, стр. 321—324.

Автор делает попытку разобраться в вопросе о чередовании спорофита и гаметофита у высших растений. Появление такого разбора на страницах печати более чем своевременно. Ощущается настоятельная необходимость пересмотра всех основных вопросов биологии в свете мичуринского учения, вопрос же о «смене поколенний», касающийся онтогенеза организмов, считается одним из важных. Этим вопросом необходимо заниматься тем более, что в нем много путаницы.

Автор в целом правильно определяет сущность понятия поколения, которое представляет «группу дочерних особей, обладающих самостоятельным и сходным с родительскими формами онтогенезом». Вследствие этого определения автор не признает спорофит и гаметофит за отдельные поколения, считая их фазами онтогенеза. Мысль правильная, но не нашедшая общего признания среди биологов. Конечно, справедливо мнение автора, что «клетки, ткани и органы спорофита и гаметофита не только различны морфологически и цитологически, но и качественно не однородны, т. е. неравноценны в стадийном отношении».

После такого, созвучного с мичуринским учением, определения сущности поколения мы в праве ждать его обоснования, хотя бы самого краткого, насколько это позволяют сделать размеры статьи (всего три страницы, не считая выводов). В подкрепление сказанного автор указывает, что заростки ламинарий и других растений требуют для своего развития иных температурных условий, чем взрослые растения. Приведенные автором факты интересны и убедительны, и количество их можно увеличить, однако все же в статье не освещено, каким же образом спорофит и гаметофит соответствуют стадиям развития или сводятся к этим последним. Я думаю, что приведенные автором факты недостаточно освещают выдвинутое положение. Для этой цели необходимо было сделать более глубокий разбор вопроса и привести более веский фактический материал. Автор резко критикует обычную формулировку таких явлений как преобладание спорофита над гаметофитом или наоборот и находит, что эта формула ничего не говорит о биологической сущности явлений, сюда относящихся. Эта формула в истолковании биологов-метафизиков представляется, конечно, малосодержательной и механистичной, но само явление достойно внимания. В самом деле, если бы автор вник в суть вопроса, выяснил историю эволюции гаметофита и спорофита и попробовал бы разобраться в этих явлениях с позиций мичуринского учения более глубоко, то увидел бы, что упомянутая формулировка не лишена биологического смысла. Однако с точки зрения учения Мичурина—Лысенко разбираемые явления представляются в новом свете. Дело в том, что спорофит, обычно развивающийся из оплодотворенной яйцеклетки — зиготы, несет в себе двойную наследственность в стадии особенно энергичной взаимной ассимиляции слившихся родительских клеток. «Оплодотворение создает жизненность, жизненную силу» (Т. Д. Лысенко). Следствием этого является то, что повышается приспособляемость растения к измененным условиям внешней среды, особенно в начальных стадиях развития спорофита. Автором не учтено это важное обстоятельство. Автор полагает, что у мохообразных развитие идет по другому типу, чем у папоротников и семенных растений. Но прежде чем перейти к разбору этого положения по существу, необходимо отметить, что в работе автора чувствуется отсутствие убежденности в высказываемых им мыслях. Это видно уже из таких употребляемых автором оговорок: «если это так», «при всей кажущейся убедительности» и пр. К тому же оказывается, что мы пока не располагаем знаниями об условиях, требуемых для прохождения тех или иных стадий у мхов и папоротников, иначе говоря, мы не знаем природы этих стадий. И тем не менее автор берет на себя смелость утверждать, что споры мхов в стадийном отношении соответствуют гаметам папоротников, гаметы — спорам и гаметофит — диплоидной фазе папоротников.

Однако выдвинутые положения не подкрепляются фактами, и потому рассуждения автора кажутся весьма неубедительными и выводы маловероятными.

По мнению рецензента, автору необходимо было учесть, что как у мхов, так и у папоротников, спорофит закладывается на гаметофите, в его архегониях, и в первое время питается за счет гаметофита. Разница выступает впоследствии: гаметофит у мхов продолжает существовать как основная фаза, и спорофит (спорогон) живет на нем за все время своего развития, между тем как у папоротников гаметофит (заросток) вскоре погибает, и молодой спорофит становится самостоятельно живущей и притом основной фазой. Автор признает, что у папоротника «заросток является лишь продолжением онтогенеза» и «стадийно старше взрослого растения». Мысль правильная. Приемлемо и то мнение, что онтогенетическое развитие мхов, как и следовало ожидать, во многом идет своеобразным путем, отличающимся от пути развития папоротника. Но все же не известно, на основании чего автор выводит, что «гаметофит у мхов стадийно моложе своего спорофита». Это аргументируется тем, что «очевидно, у мхов онтогенез завершается образованием спор и начинается развитием протонемы». Мотивировка неубедительная. Тем более, что этим своим утверждением автор для онтогенеза мхов отрицает правоту им самим же приводимого на стр. 323 положения акад. Лысенко, что продукт слияния половых клеток — зигота — начинает заново процесс онтогенеза. Далее автор в качестве основного и притом единственного доказательства своего воззрения по рассматриваемому вопросу приводит лишь тот общеизвестный факт, что спорофит у мхов питается за счет гаметофита и находится под его постоянным влиянием. Безусловно, это обстоятельство имеет более важное биологическое значение, чем обычно ему приписывается. Но в данном случае этот факт не может служить доказательством. Ведь одно то, что спорофит мхов живет на гаметофите, еще не говорит в пользу мнения автора. С таким же правом можно было бы утверждать, что началом развития и стадийно самой молодой фазой у семенного растения является семя, а не зигота, поскольку последняя образуется на материнском растении, развивается в зародыш под его влиянием. И этот зародыш вместе с эндоспермом представляет в известном смысле продолжение и часть материнского растения, а новое растение начинает самостоятельную жизнь с готового семени, и даже здесь оно все же продолжает питаться за счет материнского растения, за счет веществ, накопленных в семядолях или эндосперме еще при нахождении на материнском растении. Но ведь обычно такого утверждения не делается, и автор соглашается с этим.

Я думаю, что и в этом вопросе автор ошибается. Для мохообразных также остается в силе положение, выдвинутое акад. Лысенко, что «половые клетки представляют собой завершение цикла развития организма, и одновременно с этим они являются началом развития новых организмов». Следовательно, нужно полагать, что во всех случаях гаметофит стадийно старше спорофита.

В заключение можно сказать, что, несмотря на старания автора, вопрос о чередовании гаметофита и спорофита с точки зрения теории стадийного развития все же им не выяснен.

Ереван

*А. Г Араратян*

---

**Н. Н. Воронихин**

## НЕСКОЛЬКО СЛОВ О СОДЕРЖАНИИ ПОНЯТИЯ «ФИТОПЛАНКТОН КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ВОД»

Термин «планктон», как известно, был впервые введен в науку в 1887 г. Гензеном для всего того, живого или мертвого, что вылавливалось сетью из воды. Термин этот, таким образом, первоначально являлся понятием чисто гидрофизического характера и притом морским. Последующие авторы вносили в него свои поправки и дополнения, в результате чего термин «планктон» постепенно перерождался в понятие биологическое. Однако разное понимание содержания этого термина различными авторами заставило Кольквица заняться пересмотром сущности его. Автор пришел к выводу, что планктоном следует считать естественную группу организмов, способных парить в воде, независимо от субстрата, продолжая жить и размножаться. Нередко в природе настоящие планктонные формы встречаются в смеси с бентоническими. Говоря о планктоне, следует иметь в виду только настоящие планктонные виды. В таком понимании планктон все же входит как часть в понятие «сестона», т. е. того «нерастворимого», что приносится сетью. Таким образом в характеристике планктона у Кольквица объединяются биологические и гидро-физические представления.

Биологическая часть характеристики планктона позже удерживается в понимании многих авторов. Только в 20-х годах нашего столетия в зарубежной литературе стала обрисовываться точка зрения на планктон континентальных вод как на биоценоз и

были сделаны попытки увязать эту точку зрения с принципами и понятиями, выработанными геоботаниками для наземных сообществ. Независимо от зарубежных альгологов попытка увязать явления, наблюдаемые в жизни биоценозов фитопланктона, с закономерностями, известными для наземных сообществ, была сделана мною, и в 1931 г. я опубликовал результаты своих наблюдений по фитопланктону р. Б. Невки в Ленинграде в период 1923—1926 гг. В 1939 г. появилась статья А. Скабичевского, в которой он излагает ряд несогласий с высказанными мною положениями, а в 1950 г. автор в своей статье, озаглавленной «О некоторых вопросах планктонологии», вновь обрушивается на меня своими замечаниями по поводу моей работы 1931 г. Взгляд А. Скабичевского на содержание понятия «планктон» значительно отличается от моих представлений по этому вопросу. По словам А. Скабичевского, большинство советских авторов разделяют высказываемую мною точку зрения: я надеюсь, что А. Скабичевскому известны также и взгляды зарубежных авторов (хотя из статей А. Скабичевского этого установить не удается), пытавшихся увязать изучение растительности водорослей с положениями геоботаники. Казалось бы, А. Скабичевскому следовало напрячь свои силы на борьбу со всеми несогласными с ним альгологами, но он предпочел сделать только мою работу 1931 г. мишенью для своих нападок. Быть может, учитывая личный характер полемики А. Скабичевского, мне не следовало бы отвечать на его статью 1950 г., но некоторые положения А. Скабичевского, местами прикрытые ссылками на дарвинизм или на законы диалектики, мне представляются настолько далекими от жизни природы и надуманными в условиях кабинетного размышления, что мне хотелось бы на них остановиться, чтобы не вводить в заблуждение читателей Ботанического журнала. Кроме того, я считал нужным отметить некоторые своеобразные приемы А. Скабичевского, недопустимые в советской критике. Коснусь сначала отдельных высказываний А. Скабичевского, а затем остановлюсь на основной ошибке его, служащей исходной точкой для всех дальнейших рассуждений автора.

А. Скабичевский считает, что «включение в списки планктона бентосных видов не приближает нас к правильному представлению о биоценозах водоема» (1950, стр. 88). И далее: «Случайные виды в смысле геоботаники ничего общего не имеют с «случайно» планктонными, так как если первые являются чуждыми данному биоценозу, то они, по крайней мере, связаны с ним индивидуальною связью, — они выросли здесь и уже по одному этому не могли не оказать того или иного действия на своих соседей. Этого мы не можем сказать про взмученные бентосные организмы. Сейчас волна их подняла, а в следующий момент они осядут на дно. Да и попадают, повидимому, чаще в толщу воды уже трупы».

Если принять, что население водоема едино и лишь распределяется в различные группировки, то появление случайных форм в планктоне — явление совершенно того же порядка, как и «случайные» виды наземных ценозов, получившие свои «случайные» виды из других сообществ. Что касается оказания «того или иного действия на своих соседей в биоценозе», оправдывающего в глазах А. Скабичевского пребывание «случайных» форм в наземных сообществах, то нет сомнения, что и в водных ценозах водорослей не исключено взаимодействие видов друг на друга. В более грубых случаях, например при быстром развитии какого-либо компонента планктона, достигающего «цветения» водоема, влияние водоросли «цветения» на другие виды планктона, сказывающееся в вытеснении последних, очевидно даже и для профана. Несомненно, и в нормальных условиях жизни водорослей планктона между ними существует какая-то взаимосвязь, иначе трудно было бы объяснить длительную стойкость флористического состава фитопланктона. В этой области мы еще знаем слишком мало. Возможно, здесь имеют значение установившиеся в течение времени количественные отношения, обеспечивающие руководящим формам их развитие в вегетационном периоде и препятствующие появлению случайных форм. Работы С. Горюновой (1949 г.) и исследования Ф. Гуревича (1949 г.), установившие выделение некоторыми водорослями фитонцидов, быть может, также намечают пути, по которым следует пойти планктонологии для решения поднятого вопроса.

Утверждение А. Скабичевского, что взмученные донные формы, попавшие в планктон, «в следующий момент осядут на дно», ни на чем не основано и если справедливо, то для самых тяжелых грубых форм водорослей. Так же совершенно необосновано и просто неверно предположение А. Скабичевского о преимущественном попадании в планктон мертвых бентосных форм. В качестве примера могу привести водоросль *Lochmiopsis sibirica*, обильно развивающуюся в озерах западной Сибири на погруженных в воду частях стеблей тростника и переходящую в планктон озер, обнаруживая массовое развитие (цветение). В противоречии с представлениями А. Скабичевского находится и население водной толщи озер западной Сибири, состоящее из случайных, донных и литоральных, форм. Это очень распространенное в западной Сибири явление; если бы такие случайные формы, взмученные со дна и литорали, тотчас же падали на дно, то, пожалуй, в толще воды западносибирских озер нельзя было бы вообще встретить водорослей, а между тем они существуют и характеризуют водоемы целого района. А. Скабичевский так и утверждает, что в этих озерах планктона нет, и предлагает заниматься изучением бентоса (стр. 88). А мне каза-

лось бы необходимым выяснить, почему водоросли западносибирских водоемов, вопреки закону взаимосвязи между функцией и формой, все же населяют толщу воды в водоемах. Ниже мы еще раз остановимся на этом вопросе. И если в статье 1939 г. А. Скабичевскому пришлось в защиту своих идей прибегать к стаду коров и к неводу рыбаков (1939, стр. 25), то в статье 1950 г. ему приходится уже обратиться за помощью к подстреленному тетереву, севшему на болоте. Все, что встречается в природе и не соответствует выработанному рассуждениями взгляду автора, то отметается в сторону, чтобы не мешать стройности авторской теории.

Далее, посвятив несколько слов борьбе за существование, происходящей в планктонном биоценозе, и различиям в специализировании организмов бентоса (твердая опора) и планктона (толща воды), А. Скабичевский обвиняет меня в попытке сгладить эти различия, представить их несущественными, малозначащими (стр. 89). В своей работе 1931 г. я писал: «Создавая теоретические представления о планктонных приспособлениях, мы, однако, далеки еще от уменья разбираться в их значении на практике» (стр. 164). Сошлюсь также на известного планктонолога Шрэтера, который отмечал, что приспособления для парения возникали не как таковые, а существовали у соответствующих водорослей и ранее, лишь содействуя переходу последних к планктонной жизни, получив затем дальнейшее развитие [Шрэтер (Schröter, 1897, стр. 51)]. И несколько дальше Шрэтер замечает по поводу планктонных приспособлений, что наличия последних еще недостаточно для того, чтобы организм стал планктонным. Так, например, виды *Encyonema*, образующие студенистые колонии (образование колоний и студня считается признаком приспособления для парения), никогда не бывают настоящими планктонными видами.

По утверждению другого авторитетного гидробиолога, Науманна (*Naumann*, 1927), виды лимнопланктона обнаруживают тесное родство с видами дна и литорали. Сравнительно-морфологическое изучение планктонных, береговых и донных видов дало автору возможность лишь в исключительных случаях установить наличие структуры, которую допустимо было бы считать приспособлением к планктонному образу жизни. По Науманну, всего 4 вида водорослей были находимы исключительно в планктоне пресных вод; эти виды не обнаруживают никакого близкого родства с видами литоральными и донными. Сюда относятся: *Attheya, Rhizosolenia, Ceratium hirundinella, Botryococcus*.

В своем исследовании 1931 г. я высказывался против утверждений Науманна, стараясь расширить круг форм собственно планктонных видов. Однако при попытках установить наличие приспособлений для парения встречаются значительные затруднения. В самом деле, какими приспособительными для парения признаками обладают собственно планктонные формы? Из работ Освальда, Везенберга-Лунд, Шрэтера и других основоположников теории парения мы знаем для пресноводного фитопланктона следующие типы приспособлений: 1) активная подвижность у *Peridineae* и *Volvocaceae*, 2) газовые вакуоли у синезеленых водорослей, 3) образование жиров у *Diatomaceae* и *Peridineae*, 4) увеличение поверхности путем образования выростов и колоний, 5) выделение студня и слизи, 6) дискообразная и игловидная формы тела. Должен отметить, что ни один из этих признаков, ни даже сумма их, выраженная в одном каком-либо организме, не дают уверенности в принадлежности такого организма к группе собственно планктонных форм. Можно привести десятки примеров, подтверждающих это утверждение. О принадлежности того или иного вида к группе собственно планктонных форм приходится судить статистическим методом, а среди бентонических видов можно указать множество видов, обладающих тем или иным признаком «приспособления к парению». Отсюда ясно, что ни о каком отрыве формы от функции в данном случае говорить не приходится. Следует говорить лишь о необходимости углубленного изучения и формы и функций водорослей, обитающих в толще воды.

Это основной вопрос планктонологии, о котором А. Скабичевский умалчивает в своих теоретических статьях 1939 и 1950 гг., между тем как вопрос этот лежит в основе всех дальнейших рассуждений А. Скабичевского. Спрашивается, какое же значение могут иметь подобные рассуждения, буквально лишенные всякой почвы под собой? Переходя на образный язык А. Скабичевского, можно сказать, что его теоретические статьи — это здания, построенные на песке. Далее в статье А. Скабичевского мы находим большой абзац, обвиняющий меня в содеянии «старой ошибки, которая была свойственна некоторым биологам, например Ламарку». Весь этот абзац А. Скабичевского направлен решительно не по адресу. Автор инкриминирует мне следующую фразу из моей заметки 1940 г. (стр. 100): «Но ведь морфологические признаки „настоящих" планктонных форм могли возникнуть лишь постепенно, путем отбора в процессе эволюции некогда бывших бентосными водорослей». Автор ставит мне на вид выражение «постепенно» и отсутствие указания на возникновение нового качества в связи с перерывом постепенности. Но ведь я буквально ни единым словом не обмолвился в своей заметке о ходе процесса развития планктонных форм, а самое накопление количественных изменений, по законам диалектики, как известно, происходит незаметно и постепенно. А. Скабичевский отмечает также неправильное толко-

вание мною одного из законов диалектики. Не отрицаю, что я допустил неточность в наименовании закона, на который ссылаюсь, но ведь неточности и досадные противоречия мы встречаем и в статьях А. Скабичевского. Так, например, он утверждает (1950, стр. 89), что «планктон и бентос не являются диалектическими противоположностями, т. е. противоречивыми тенденциями, взаимоисключающими друг друга и в то же время внутренне связанными между собой, не мыслимыми, не существующими одна без другой». В статье же 1939 г. (стр. 25) рассуждения А. Скабичевского о планктоне и бентосе звучат несколько иначе: «Планктон и бентос, объединяя организмы, приспособившиеся к жизни в диаметрально-противоположных условиях по их отношению к субстрату как точке опоры, в основных своих чертах резко отличаются друг от друга и в то же время, находясь в одном водоеме, теснейшим образом соприкасаются между собой, в известной мере налегают друг на друга. Вот почему правильно подойти к вопросу классификации водных организмов можно лишь с учетом обеих группировок и, как справедливо указывает В. М. Рылов, понятие планктона не мыслимо без понятия бентоса, и, говоря об одном, следует всегда иметь в виду и другое». А. Скабичевский не может отрицать «теснейшего соприкосновения» организмов планктона и бентоса, смягчаемого ничего не значащей фразой «в известной мере налегают друг на друга» (каким образом?).

Единство населения замкнутого континентального водоема определяется, с одной стороны, во-первых, пока немногочисленными, более или менее хорошо выраженными случаями приспособления видов бентоса к условиям жизни в толще воды (причем процесс их развития протекал, без сомнения, по законам диалектики), во-вторых, присутствием в толще воды взмученных со дна и литорали видов, более или менее способных выдержать несвойственные для них условия жизни. С другой стороны, некоторые подвижные водоросли, которые А. Скабичевский считает первичнопланктонными организмами (я не согласен с таким утверждением автора), дают линию развития в сторону неподвижных форм бентоса (*Volvocales* → *Tetrasporales*), и наряду с этим мы нередко встречаем опустившихся в литораль или на дно представителей собственнопланктонных форм, продолжающих свое существование, казалось бы, в несвойственных им условиях.

Мне кажется, что, защищая единство населения водоема, я стоял на правильной диалектической точке зрения. Я рассматривал взаимоотношения между интересовавшими меня явлениями природы так, как это прекрасно сформулировано в «Кратком курсе»: «Марксистский диалектический метод характеризуется следующими основными чертами: а) В противоположность метафизике диалектика рассматривает природу не как случайное скопление предметов, явлений, оторванных друг от друга, изолированных друг от друга и не зависимых друг от друга, — а как связное, единое целое, где предметы, явления органически связаны друг с другом, зависят друг от друга и обусловливают друг друга».[1]

А. Скабичевский, видимо, несколько иначе смотрит на вещи. Он прилагает все усилия для проведения резкой границы между планктоном и бентосом. Полагая в основу классификации растительного населения водоема отношение организмов к субстрату как точке опоры, он говорит: «мы проводим ясную грань между понятиями бентос и планктон» (1939, стр. 29). Переходя на образный язык А. Скабичевского, можно сказать, что автор представляет себе планктон чем-то вроде капли масла, плавающей на поверхности воды, не смешиваясь с последней.

Попутно два слова по поводу того, почему я стою на точке зрения происхождения планктонных видов от бентосных, а не наоборот. А. Скабичевский считает первичным планктонный образ жизни, исходя от простейших жгутиковых, «на что указывает наличие жгута — органа свободного движения в водяной массе» (А. Скабичевский, 1950, стр. 90). Я не буду останавливаться здесь на вопросе о зарождении первичных организмов и об условиях их возникновения: это вопрос темный и неясный, вызывающий ряд гипотез. Но дело в том, что названные «органы свободного движения», фигурирующие в числе признаков приспособления к обитанию в планктоне, являются, пожалуй, самыми неубедительными из числа прочих признаков «приспособления». Органы движения жгутиковых (в широком смысле слова) настолько слабы, что не могут противостоять даже незначительному волнению или токам воды. Если бы эти органы движения представляли собой признаки приспособления, следовало бы ожидать их дальнейшего развития у соответствующих планктонных организмов, чего в действительности не наблюдается. Сравнительно немногочисленные представители жгутиковых (в широком смысле слова), повидимому, благоденствующие в толще воды, достигли этого благоденствия развитием других приспособлений, например колоний (*Dinobryon*) или выростов (шипы у *Mallomonas*), но не усилением органов движения. За то, что жгутиковые (в широком смысле слова) являются преимущественно бентосными организмами, говорит и их экология, приуроченность, главным образом, к водоемам небольшого размера и глубины: прудам, лужам и т. п. Многие эвглениды являются оби-

[1] История Всесоюзной Коммунистической партии (большевиков). Краткий курс. 1938, стр. 101.

тателями дна водоема, шары вольвокса я находил в Казахстане в дорожных лужицах.

В последнем разделе своей статьи «Классификация планктонных организмов и периодичность планктона» автор снова выступает против моих взглядов с рядом нападок. К сожалению, в этом разделе А. Скабичевский, подобно тому, как и в статье 1939 г., прибегает к приему искажения критикуемых высказываний и последующей критике этих, искаженных уже положений. На стр. 90 А. Скабичевский (1950) пишет: «... очевидно, что не во всех планктонных биоценозах одинаково хорошо чувствует себя организм, обладающий вполне развитыми планктонными приспособлениями: в одних он процветает, в других едва существует, почти не размножается, в третьих погибает... по классификации же Воронихина и погибающий и процветающий истинно планктонные организмы попадают в первую группу жизненности»... Это утверждение — чистейший вымысел А. Скабичевского. В моем исследовании 1931 г. на стр. 166 напечатано следующее: «Виды, входящие в первый класс жизненности, сохраняют эту отметку постоянно в естественных условиях существования, являясь элементами фитопланктона, исключительно приспособленными к жизни во взвешенном состоянии. Вне свойственных им условий существования они могут встречаться или в явно угнетенном состоянии (получая в таком случае соответствующую оценку жизненности). или же гибнут в течение короткого срока». Я не имею возможности остановиться подробнее на предложенной мною классификации на основе жизненности, так как мои соображения по этому поводу подробно изложены в моей работе 1931 г. Я отмечаю здесь лишь искажения моих положений, допущенные А. Скабичевским в своей статье.

А. Скабичевский считает, что предложенная мною классификация жизненности мало пригодна, так как «даже сам автор ее, после трехгодичных систематических весьма тщательных исследований планктона р. Б. Невки, смог разнести виды лишь в первый и четвертый классы своей системы». На этот упрек могу ответить лишь предположением, что А. Скабичевский, повидимому, работает и делает свои заключения гораздо быстрее меня. А кстати замечу, что даже о содержании понятия планктон, введенного в науку в 1887 г., биологи все еще не могут сговориться окончательно вот уже свыше 60 лет.

Так же неправильно передается А. Скабичевским и мое положение (1931, стр. 179) об устойчивости планктонных биоценозов, подобно биоценозам наземным. Вот что я писал по этому поводу для невского фитопланктона: «Невский планктон заключает в себе основное ядро форм (44), неизменно встречающихся во все время исследования. Это основное число видов в 1924—1925 гг. составляло 59.4%, а в 1926 г. даже 84.6% ко всему количеству видов, отмеченных в соответствующие годы в планктоне, обнаруживая значительную устойчивость состава фитопланктона в своих основных формах за весь период исследования».

В отложениях сапропеля озера Дон-ты в пробах из разных глубин (от 1.25 до 5 м) аспекты альгологического населения различных по глубине слоев отложений заметно отличаются друг от друга, но, несмотря на различия в разных слоях сапропеля, «выделяется группа видов (51 вид), преобладающих или постоянных в большей части или во всех изученных слоях сапропеля. $^3/_5$ этих видов попадаются уже в наиболее древних слоях отложений, заставляя предполагать неизменность основного „ядра“ альгологических сообществ в течение всего долгого периода его жизни» (1929, стр. 144).

В работе моей 1931 г. приводятся свидетельства целого ряда авторов, отмечавших устойчивость состава фитопланктона и других группировок водорослей за много лет исследования; привожу перечень этих авторов: Zacharias, Л. Иванов, Cohn, Hansgirg, Олифан, Bethge, Steiner, Naumann, Воронихин, К. Мейер.

Вот что отмечает К. Мейер (1923) для фитопланктона Оки: «Правильная последовательность появления и развития как отдельных видов планктона, так и целых больших групп в общих чертах сохранялась в течение всех трех лет; смещалось только в ту или другую сторону время появления или исчезновения того или иного вида в зависимости от года». А. Скабичевский не привык интересоваться работами не только зарубежных авторов, но даже советских ученых. Избрав себе какую-либо точку зрения, он развивает ее, вовсе не считаясь ни с наблюдениями других исследователей, ни с тем, что творится вокруг него в живой природе: рассуждения А. Скабичевского представляют собою буквально плоды раздумья.

Устойчивость в течение длительных сроков некоторой части состава растительного биоценоза показывает, что водоросли приспосабливаются не только к обитанию в толще воды и к донной жизни, но и к определенной амплитуде физико-химических факторов окружающей их среды. Постоянство состава сохраняется до тех пор, пока колебания физико-химических условий водоема не выходят за пределы существующей нормы. С коренным изменением внешних факторов изменяется и состав биоценоза, как это видно на примере Цюрихского озера, на нашем веку изменившего как химизм воды, так и состав планктонного фитоценоза. Несколько слов еще по поводу явления периодичности в жизни фитопланктона. А. Скабичевский отрицает взгляд на периодичность как на смену аспектов и считает это явление сменой биоценозов. Я не могу согласиться с такой точкой зрения. Конечно, в связи с изменениями физико-химических условий в водоеме в течение вегетационного периода изменяется и состав фитопланк-

тона, но виды, входящие в состав изменившегося аспекта фитопланктона, — это виды, свойственные данному водоему, появляющиеся в заметных количествах в периоды, определяемые временными изменениями факторов среды, а затем вновь замирающие с тем, чтобы позже развиться при восстановлении соответствующих условий в текущий вегетационный период или в последующие годы. Вспомним еще раз вышеприведенные слова известного исследователя нашего, проф. К. Мейера, высказанные по поводу правильной последовательности появления и развития фитопланктона в р. Оке в течение многолетних наблюдений автора.

К. Гусева, подробно изучавшая жизнь фитопланктона Учинского водохранилища, отмечала, что появление весной той или иной формы водорослей определяется как количеством, так и состоянием, в котором находилась данная водоросль в водоеме зимой. Для водорослей, зимующих в стадии покоя, необходимо некоторое время для перехода в вегетативное состояние; в связи с этим их появление в планктоне запаздывает. Формы же, сохранившиеся в илу без ясно выраженных признаков покоя, раньше других начинают свое развитие в планктоне. Итак, «смена аспектов — это развертывание того, что уже подготовлено, в известной мере необходимо», — как говорит А. Скабичевский (1950, стр. 91), — имеется налицо и в фитопланктоне.

Остановлюсь еще на довольно примитивном делении А. Скабичевского организмов планктонных биоценозов на «истиннопланктонные» и «факультативно-планктонные» формы (последние входят в состав 2-й группы моей классификации на основе жизненности). В то время как истинно-планктонные водоросли «хорошо удерживаются в толще воды в течение всей жизни, другие (факультативно-планктонные), успешно размножаясь в планктоне и участвуя в борьбе за существование, нуждаются в дополнительных факторах (водные токи), которые бы способствовали их пребыванию в толще воды». Возможно, что эти дополнительные факторы также благодетельны и для «истинно-планктонных» водорослей? Ибо вот что говорит наш известный гидробиолог акад. С. Зернов о пассивной плавучести водорослей (1934, стр. 85): «Они плавают в естественном бассейне, а перенесенные в лабораторию, все опускаются на дно, кроме только циановых и зеленого *Botryococcus*; ... *условия же плавучести остальных далеко не ясны*» (курсив мой). Мне не понятно, почему А. Скабичевский принимает в своей классификации существование организмов, не имеющих хорошо выраженных приспособлений для жизни в толще воды, но способных успешно размножаться в ней, и не допускает возможности наличия в той же толще воды форм, не размножающихся, но способных продержаться в ней более или менее длительное время.

На одной из страниц своей статьи (1950, стр. 89) А. Скабичевский ставит недоуменный вопрос: что же «привело к возникновению у последних (т. е. у взмученных бентосных организмов, — *Н. В.*) приспособлений к жизни в толще воды?». Я полагаю: борьба за существование. Начало этой борьбе было положено случайными попаданиями организмов бентоса в толщу воды благодаря взмучиванию их или волнением или какими-либо другими факторами. А потому мне кажется, что отражение этапов этой борьбы и связанных с ними приспособлений в ступенях жизненности моей классификации вполне законно. И еще мне кажется, что А. Скабичевский не прав, относясь с таким пренебрежением к «факторам», которые он ставит в кавычки, как стадо коров, вошедшее в воду и взмутившее ее, и невод рыбаков, вытащенный за поворотом реки. И в том и в другом случае взмучивание со дна и литорали водорослей бентоса представляет собой явление, обусловленное вмешательством в жизнь водоема человека и его культуры, и если роль человека в жизни наземных биоценозов уже давно привлекает внимание исследователей, то, возможно, скоро придет время, да, пожалуй, оно уже и наступило, для изучения значения человека в биологии населения планктона и бентоса.

Еще одно последнее замечание. Если я признаю право на существование «факультативно-планктонных» видов и отношу их во вторую группу по шкале жизненности, то, с точки зрения А. Скабичевского, группа «факультативно-планктонных» видов должна представлять собой чистейшую нелепость. В самом деле, представим себе, что «дополнительные» факторы (водные токи) будут часто подымать в толщу воды, а затем, спустя некоторое время, вновь опускать на дно или в литораль такие «факультативно-планктонные виды», то сколько же раз в течение вегетационного периода, а может быть и в течение дня, будут у этих организмов оторваны функции от формы? Страшно подумать! Напоминаю еще раз о необходимости углубленного изучения и формы и функций водорослей, обитающих в толще воды.

В чем же основная ошибка в рассуждениях А. Скабичевского? Эта ошибка заключается в том, что он переносит без всякой критики закономерности, относящиеся к морскому фитопланктону (где приспособления для парения достаточно хорошо выражены), а также некоторые данные по линии зоопланктона, к растительному планктону континентальных водоемов, где нет, а возможно, и не может быть резких границ между населением литорали, дна и водной толщи. Если несомненно древние сообщества морского фитопланктона олицетворяют собою в значительной степени «бытие», то лимнопланктон — это «становление», которое, быть может, никогда и не сменится «бытием» в виду краткости жизни громадного большинства озер, возраст

которых обычно не превосходит 15 000 лет. Но для биолога-диалектика этот период «становления», ступени и скачки развития и представляют особо выдающийся интерес...

Опираясь на неправильные предпосылки, автор тем самым обеспечивает себе дальнейшие ошибки в своих рассуждениях. Кроме того, мне кажется, что положения, высказанные мною в заключении моей заметки 1940 г. (стр. 102), и до настоящего времени остаются в силе.

## Литература

Воронихин Н. (1929). Опыт сравнительного изучения микрофлоры озера Дон-ты (Коми обл.) и его отложений. Изв. Сапр. ком., 5. — Воронихин Н. (1931). Фитопланктон (excl. *Bacillariales*) р. Б. Невки в период 1923—1926 гг. Тр. Бот. сада АН СССР, *44*. — Воронихин Н. (1940). О содержании понятия «планктон». Сов. бот., 2. — Горюнова С. (1949). Прижизненное выделение летучих веществ в окружающую среду синезеленой водорослью *Oscillatoria*. ДАН СССР, *64*. — Гусева К. (1941). Причины периодичности в развитии фитопланктона Учинского водохранилища. Бюлл. Моск. общ. исп. пр., отд. биол. *52*. — Гуревич Ф. (1949). Синезеленые водоросли и эмбрионы пресноводных животных. ДАН СССР, *68*. — Зернов С., акад. (1934). Общая гидробиология, 1-е изд. — История Всесоюзной Коммун. партии (большевиков). Краткий курс, 1938. — Мейер К. (1923). Фитопланктон р. Оки под г. Муромом по сборам 1919—1921 гг. Работы Окской биолог. станции, II. — Скабичевский А. (1939). Об объеме понятий «планктон» и «планктонный организм». Сов. бот. — Скабичевский А. (1950). О некоторых вопросах планктонологии. Бот. журн. 1. — Naumann E. (1927). Zur Kritik des Planktonbegriffes. Ark. f. Bot., 21A. № 10. — Schröter C. (1897). Die Schwebeflora unserer Seen. 99 Neujahrbl. Naturf. Gesellsch. in Zürich.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии Наук СССР

---

## СОВЕТСКАЯ БОТАНИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА. 5 (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

Составил *Д. В. Лебедев*

### Сорные растения

Игнатович Г. Клеверная повилика. Псков, Псковиздат, 1949. 23 с. с илл. (Псковск. зональная льняная опытн. станция). 5000 экз. Ц. 50 к.

Конуров И. Г. Обработка почвы и борьба с сорняками. Барнаул, Алт. краев. изд., 1950. 44 с. (Библ. мичуринца). 10 000 экз. Ц. 1 р.

Орешкин Н. П. Основные полевые сорняки Грозненской области и меры борьбы с ними. Грозный, Обл. кн. изд., 1950. 80 с. с илл. 1000 экз. Ц. 1 р. 60 к.

### Зерновые и крупяные культуры

См. также: «Физиология», «Селекция», «Болезни и защита растений»

Ашкрумов Г. Г. и Г. С. Смородин. Гречиха в Башкирии. Уфа, Башгосиздат, 1950. 56 с. 3500 экз. Ц. 95 к.

Белецкий Ф. Г. и Мусиенко В. Ф. Культура чумизы в Полтавской области. Полтава, Обл. газ. изд., 1950. 24 с. (Общ. по распростр. полит. и научн. знаний УССР, Полтав. обл. отдел.). 5000 экз. Ц. 70 к.

Белозеров А. Т. Сроки и способы посева зерновых культур. По материалам Баяндаев. Обл. с.-х. опытн. станции. Иркутск, Иркут. обл. гос. изд., 1949. 40 с. 4000 экз. Ц. 70 к.

Вовченко И. В. Чумиза. Опыт получения высокого урожая чумизы в колхозах Одесской обл. в 1949 г. Одесса, Одесск. обл. изд., 1950. 38 с. 5000 экз. Ц. 75 к.

Денисов П. В. Лучшие сорта зерновых культур для Ленинградской области. По результатам сортоиспытания за 1938—1948 гг. Л., Лениздат, 1950. 128 с. с илл. 3000 экз. Ц. 2 р. 50 к.

Институт зернового хозяйства Юго-Востока СССР. Саратов. Краткий отчет о научно-исследовательской работе за 1949 г. Под ред. Ф. И. Филатова. Саратов, тип. изд. «Коммунист», 1950. 200 с. с илл., 1 л. схем. 1000 экз. Беспл.

Клепацкий Б. Просо в Костромской области. Кострома, Костром. обл. изд., 1950. 47 с. с илл. 3000 экз. Ц. 90 к.

Коваленко Т. И. Как получить высокий урожай риса. Алма-ата, тип. Казфилиала ВАСХНИЛ, 1950. 22 с. (Всесоюзн. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. Казах. фил.). 1500 экз. Ц. 50 к.

Кравченко С. К. Чумиза в Донбассе. Ворошиловград, Ворошиловгр. обл. тип. 1950. 24 с. (Общ. по распростр. полит. и научн. знаний УССР. Ворошиловгр. обл. отдел.). 5000 экз. Ц. 1 р.

Краснюк А. А. Озимая рожь Волжанка. Саратов, Саратов. обл. гос. изд., 1950. 32 с. с илл. 3000 экз. Ц. 55 к.

Майданик А. П. Культура чумизы. Киев — Харьков, Гос. изд. с.-х. лит. УССР, 1950. 20 с. с илл. 30000 экз. Ц. 40 к. — На укр. яз.

Майданик А. П. Чумиза. М., «Моск. рабочий», 1950. 24 с. с илл. 3000 экз. Ц. 50 к.

Михайлов Д. П. За высокие урожаи гречихи в Мордовии. Саранск, Мордов. гос. изд., 1950. 62 с. с илл. (Мордов. гос. селекц. станция). 3000 экз. Ц. 80 к.

Пельцих Л. А. Возделывание крупяных культур. Чебоксары, Чувашгосиздат, 1950. 51 с. с илл. (Библ. колхозника). 3000 экз. Ц. 70 к. — На чуваш. яз.

Пильникова Е. М. Просо. Новосибирск, Новосиб. обл. гос. изд., 1950. 56 с. с илл. (Всесоюзн. с.-х. общ. Новосиб. отдел. В помощь кружкам агротехучебы). 3000 экз. Ц. 80 к.

Постников В. Ф. Агротехника яровых зерновых культур в нечерноземной полосе. М., Гос. изд. с.-х. лит., 1950. 112 с. с илл. 40000 экз. Ц. 1 р. 70 к.

Савченко Н. П. Культура твердой пшеницы в Западной Сибири. Омск, Омск. обл. гос. изд., 1950. 60 с. с илл. и карт. 10000 экз. Ц. 1 р. 45 к.

Смирнов Н. П. Озимая пшеница. Новосибирск, Новосиб. обл. гос. изд., 1950. 40 с. (Новосиб. гос. селекц. станция. В помощь кружкам агротехучебы). 3000 экз. Ц. 60 к.

Старов П. В. и В. С. Нецвет. Орошение полевых культур в Дагестане. Махачкала, Дагиз, 1949. 50 с. с илл. (Мин. сельск. хоз. ДАССР. Упр. водн. хоз. при Совете Министров ДАССР). 2000 экз. Ц. 1 р. — На кумык. яз.

— То же. Махачкала, Датгиз, 1949. 48 с. с илл. 1000 экз. Ц. 1 р. — На лезгинск. яз.

Стоюшкин И. А. Чумиза. Курск, «Курск. правда», 1950. 20 с. с илл. 5262 экз. Ц. 85 к.

**Свекловодство**

Мазлумов А. А. Селекция сахарной свеклы. М., Сельхозгиз, 1950. 176 с. с илл. 1 л. табл. 7000 экз. Ц. 3 р. 10 к.

Синягин И. И. и А. Т. Иванькина. Сахарная свекла — ценная кормовая культура. М., «Моск. рабочий», 1950. 32 с. с илл. 10000 экз. Ц. 85 к.

**Овощеводство. Бахчеводство. Картофелеводство.**

Дудко П. Н. и П. В. Донской. Как вести массовую селекцию дынь в колхозах. Ташкент, Госиздат УзССР, 1950. 32 с. («За высокий урожай»). 5000 экз. Ц. 90 к.

Ермохин В. Н. Огородничество (Практическое руководство). Ташкент, Госиздат УзССР, 1949. 287 с. (Узбекск. овощеводч. опытн. станция). 5000 экз. Ц. 8 р. в пер. — На узбекск. яз.

Китаев И. И. Капуста. М., Сельхозгиз, 1950. 96 с. с илл. 25000 экз. Ц. 1 р. 55 к.

Коршикова К. Д. Пути повышения урожая картофеля на юге Казахстана. Алма-ата, тип. Казфилиала ВАСХНИЛ, 1950. 20 с. (Всесоюзн. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. Казах. филиал). 1500 экз. Ц. 50 к.

Методика сортоиспытания овощных и бахчевых культур, картофеля и кормовых корнеплодов. М., Сельхозгиз, 1950. 283 с. с илл. (Гос. комиссия по сортоиспытанию овощн., бахчев. культур, картофеля и кормовых корнеплодов). 2000 экз. Ц. 5 р. 40 к.

Новоселов А. А. и Е. А. Новоселова. Комнатное овощеводство в почве и без почвы. М.—Л., Изд. Главсевморпути, 1950. 72 с. с илл. 5000 экз. Ц. 1 р. 50 к.

**Масличные культуры**

См. также: «Селекция», «Технические культуры».

Жданов А., Р. М. Барцинский и И. Ф. Лященко. Биология подсолнечника. Ростов н/Д., Ростиздат, 1950. 104 с. с илл. 3500 экз. Ц. 3 р.

Симон Б. Г. и М. С. Шалаев. Масличные культуры Украинской ССР. (По данным гос. сортоучастков за 1938—1947 гг.). Под ред. И. В. Якушкина и П. Е. Маринича. Станислав, «Прикарпат. правда», 1949. 298 с. с илл. (Гос. комиссия по сортоиспытанию зернов. культур. Инспектура по УССР. Мин. пищев. пром. УССР. Укрглаврасжирмасло). 1500 экз. Б. ц.

### Хлопчатник

Карагезян С. Хлопководство (Руководство). Ереван, Армгиз. 1949. 149 с (Мин. сельск. хоз. Арм. ССР). 2000 экз. Ц. 6 р., пер. 1 р. 50 к. — На арм. яз.

Красичков В. П. Селекция и семеноводство советского тонковолокнистого хлопчатника в Таджикистане. Сталинабад, Таджикгосиздат, 1950. 112 с. с илл. (Всесоюзн. инст. хлопководства «СоюзНИХИ» Тадж. хлопко-люцерновая опытн. станция). 3000 экз. Ц. 4 р.

Соколов К. К. Как получить высокие урожаи хлопчатника в неполивных районах. М., Сельхозгиз, 1950. 48 с. с илл. 10000 экз. Ц. 70 к.

### Технические культуры

Барсуков Г. М. и А. И. Шимичев. Кенаф. М., Сельхозгиз, 1950. 32 с. с илл. 5000 экз. Ц. 65 к.

Кочешков Н. и Л. Перминов. Технические и масличные культуры. Новосибирск. Новосиб. обл. гос. изд., 1950. 110 с. с илл. (Всесоюзн. с.-х. общ. Новосиб. отдел. Библ. в помощь агротехучебе). 2000 экз. Ц. 1 р. 70 к.

Орешкин П. Н. Возделывание кенафа в районах орошаемого земледелия Грозненской области. Грозный, Обл. кн. изд., 1950. 35 с. (Грозн. упр. сельск. хоз.). 600 экз. Ц. 65 к.

Орлов В. Т. Возделывание ворсянки. М., Сельхозгиз, 1950. 32 с. с илл. 5000 экз. Ц. 50 к.

Петренко А. Г. Практическое руководство по уборке, сушке, хранению и первичной обработке желтых папиросных табаков. (Для Краснодарск. края). Под общ. ред. М. Ф. Машковцева. Краснодар, Краев. книгоизд., 1949. 128 с. с илл. (Всесоюзн. н.-иссл. инст. табака и махорки им. А. И. Микояна. Краснодарск. трест «Главтабаксырье»). 4000 экз. Ц. 5 р.

Петренко А. Г. Уборка, сушка, хранение и первичная обработка желтых папиросных табаков. М., Пищепромиздат, 1950. 80 с. с илл. (Учебн. пособие для подготовки кадров массовых профессий). 3000 экз. Ц. 2 р. 10 к.

Тюленев Н. А. Выращивание технических культур на осушенных торфяных грунтах Украинской ССР. Киев, Изд. Акад. Наук УССР, 1950. 80 с. с илл. (Акад. наук УССР. Совет науч. техн. пропаганды). 5000 экз. Ц. 2 р. 50 к. — На укр. яз.

### Каучуконосы

См. также «Болезни и защита растений».

Кок-сагыз. [Сб. статей]. Ред. П. К. Лавоненко. Харьков—Киев, Гос. изд. с.-х. лит. УССР, 1950. 72 с. с илл. 10000 экз. Ц. 2 р. 30 к. — На укр. яз.

Сергеев А. С. Кок-сагыз в Чувашии. Чебоксары, Чувашгосиздат, 1949. 68 с. с илл. (Библ. колхозника). 2000 экз. Ц. 1 р. 30 к. — На чуваш. яз.

### Лекарственные растения

Агротехнические указания по возделыванию лекарственных растений. Под общ. ред. С. П. Гусева и А. П. Кирьянова. М. Медгиз, 1950. 184 с. с илл. (Всесоюзн. н.-иссл. инст. лекарств. и аромат. растений «ВИЛАР»). 9000 экз. Ц. 5 р. 80 к.

Вадачкория И. Н. О некоторых фармакологических свойствах омелы. Тбилиси, Грузмедгиз, 1950. 12 с. с илл. (Тр. Центр. станции Мин. здравоохранения Груз. ССР «Сов. эндокринология». 46). 500 экз. Беспл.

Головко Д. Н. и Ф. М. Рожко. Сбор, сушка, хранение и упаковка лекарственного сырья. (Справочник). Под ред. П. И. Сараева. М., Медгиз, 1950. 212 с. с илл. (Всесоюз. н.-иссл. инст. лекарств. и аромат. растений «ВИЛАР»). 6600 экз. Ц. 8 р. в пер.

Инструкция по определению цельного растительного лекарственного сырья. М., тип. изд. «Сов. наука», 1949. 52 с. (Мин. здравоохранения РСФСР. Главн. аптечн. упр. Центр. н.-иссл. аптечн. инст. «ЦАНИИ»). 6000 экз. Ц. 2 р. 50 к.

### Ядовитые растения

Шарапов Н. И. Ядовитые растения Челябинской области. Челябинск, Челябин. обл. гос. изд., 1950. 78 с. с илл. 5000 экз. Ц. 1 р. 60 к.

Ядовитые растения лугов и пастбищ. Отв. ред. Б. К. Шишкин. М—Л., Изд. Акад. Наук СССР, 1950. 527 с. с илл. и карт. (Акад. Наук СССР. Ботан. инст. им. В. Л. Комарова). 5000 экз. Ц. 36 р. в пер.

### Кормовые культуры. Корма

См. также: «Высшие растения», «Овощеводство», «Свекловодство»

Адоян А. Семеноводство многолетних трав в колхозах и совхозах. Таллин—Тарту, Эстон. гос. изд., 1950. 128 с. с илл. (Йыгевск. гос. селекц. станция. № 135): 4000 экз. Ц. 1 р. 75 к. — На эст. яз.

Алексеев М. А. Зеленый конвейер. М., Сельхозгиз, 1950. 144 с. с илл. (Всесоюзн. н.-иссл. инст. кормов им. В. Р. Вильямса). 50 000 экз. Ц. 2 р. 30 к.

Алексидзе Г. и Е. Гитаури. Улучшим кормовые качества листа шелковицы и повысим ее урожайность. Тбилиси, Госиздат Груз. ССР, 1950. 32 с. (Тбилис. н.-иссл. инст. шелководства). 3000 экз. Ц. 1 р. — На груз. яз.

Беляев А. М. и Т. А. Кружилин. Многолетние травы и приемы их возделывания. Чебоксары, Чувашгосиздат, 1949. 96 с. с илл. 3000 экз. Ц. 3 р. 50 к.

Возделывание кормовых трав. [Сб. статей]. Отв. ред. П. Ф. Котов. Ульяновск, тип. Облполиграфупр., 1949. 115 с. (Аннен. опытн. станция животноводства). 1400 экз. Ц. 3 р. 50 к.

Волокитин С. Н. Новые кормовые культуры для птиц. Воронеж, Воронежск. обл. книгоизд., 1950. 24 с. с илл. (Библ. колхозника — животновода). 5000 экз. Ц. 35 к.

Гриценко Т. Г. Семеноводство многолетних трав. Ташкент, Гос. изд. УзССР, 1950. 60 с. с илл. (За высокий урожай). 5000 экз. Ц. 1 р. 60 к.

Зубрилин А. А., Е. Н. Мишустин и В. А. Харченко. Силос. М., Сельхозгиз., 1950. 280 с. с илл. 10000 экз. Ц. 6 р. 60 к. в пер.

Зыков Д. А. Бобово-злаковые травосмеси в травопольных севооборотах Казахской ССР. Алма-ата, Казогиз, 1950. 64 с. (Библ. колхозника). 10 000 экз. Ц. 1 р. 25 к. — На казах. яз.

Клевер красный. (Отв. ред. М. П. Елсуков). М., Гос. изд. с.-х. лит., 1950. 376 с. с илл., 1 л. карт. (Всесоюзн. н.-иссл. инст. кормов им. В. Р. Вильямса). 10000 экз. Ц. 7 р. 30 к. в пер.

Колосова А. В. Использование многолетних трав в кормовых лугопастбищных севооборотах. М., Сельхозгиз, 1950. 56 с. с илл. (Всесоюзн. н.-иссл. инст. кормов им. В. Р. Вильямса). 50 000 экз. Ц. 85 к.

Коммодов В. Способы ускоренного размножения семян многолетних трав в Орловской области. Орел, «Орлов. правда», 1950. 20 с. 5000 экз. Ц. 60 к.

Левин Я. С. Кормовой люпин и как его возделывать. М., Сельхозгиз, 1950. 64 с. с илл. (Всесоюзн. н.-иссл. инст. кормов им. В. Р. Вильямса.) 15 000 экз. Ц. 1 р.

Мацюк Л. С. Многолетние травы в Молдавии. Под ред. М. И. Сидорова. Кишенев, Госиздат Молдавии, 1950. 148 с. с илл. (Полеводч. опытн. станция Кишиневск. с.-х. инст.). 3000 экз. Ц. 4 р. 50 к.

Москаленко Х. С. Хранение кормов и подготовка их к скармливанию. Ставрополь, Крайиздат, 1949. (Вып. данн. 1950). 81 с. 3000 экз. Ц. 1 р. 80 к.

Мосолов В. П. Многолетние травы. М., Сельхозгиз, 1950. 184 с. 25000 экз. Ц. 3 р. 10 к.

Нагорская Е. Д. Безалкалоидные и малоалкалоидные люпины — ценный корм для скота. Минск, Гос. изд. БССР, 1949. 20 с. (Инст. соц. сельск. хоз. Акад. наук БССР). 10000 экз. Ц. 35 к. — На белорусск. яз.

Опыт выращивания семян многолетних трав. Сборник статей. (Ред. Ф. Филатов и В. Горбунова). Саратов, Саратов. обл. гос. изд., 1950. 64 с. с илл. 5000 экз. Ц. 1 р. 15 к.

Полна Х. Организация летнего зеленого кормового конвейера. Таллин, Эстон. гос. изд., 1950. 32 с. с илл. (В помощь колхозам. 6). 4000 экз. Ц. 50 к. — На эст. яз.

Салаев И. А. Верблюжья колючка и ее использование. Под ред. В. В. Никитина. Ашхабад, Изд. Туркм. филиала Акад. Наук СССР, 1949 (вып. дан. 1950). 77 с. с илл. (Туркм. филиал Акад. Наук СССР Зоол.-зоотехн. инст.) 1000 экз. Ц. 3 р.

Саникадзе А. Зеленый конвейер и его значение в деле подъема продуктивного животноводства. Тбилиси, Госиздат Груз. ССР, 1950. 55 с. (Мин. сельск. хоз. Груз. ССР. Библ. работников животноводства). 3000 экз. Ц. 2 р. — На груз. яз.

Свечников И. В. и Г. И. Брюхов. Кормовые культуры Свердловской области. Свердловск, Свердл. обл. гос. изд., 1950. 180 с. с илл. 5000 экз. Ц. 3 р. 45 к.

Сергеев В. З., В. Т. Украинский и А. А. Варламов. Многолетние травы. (Семеноводство и возделывание). Ростов н/Д., Ростиздат, 1950. 112 с. с илл. 3500 экз. Ц. 3 р. 50 к.

Смирнов П. З. Однолетние пастбищные культуры и их семеноводство. Саратов, Сарат. обл. гос. изд. 1950. 32 с. с илл. 3000 экз. Ц. 55 к.

Тереножкин И. Кормовой арбуз. Сталинград. Обл. книгоизд., 1949. 20 с. с илл. 5000 экз. Ц. 55 к.

Тищенко И. Т. Люцерна в поливных районах Таджикистана. Сталинабад, Таджикгосиздат, 1950. 63 с. с илл. (Всесоюзн. н.-иссл. инст. хлопководства «Союз НИХИ», Тадж. опытн. станция). 2000 экз. Ц. 2 р. 50 к.

Трухин П. А. Химический состав и питательность кормов Свердловской области. Свердловск, Свердл. обл. гос. изд., 1949. 28 с. 3000 экз. Ц. 45 к.

Швалов П. Н. Агротехника многолетних трав в Читинской области. (Введение Т. С. Ржанова). Чита, Чит. обл. гос. изд., 1949. 84 с. с илл. 5000 экз. Ц. 1 р. 65 к.

Шаин С. С. Травосмеси для полевых севооборотов. М., Сельхозгиз, 1950. 56 с. с илл. (Всесоюзн. н.-иссл. инст. кормов им. В. Р. Вильямса). 50 000 экз. Ц. 90 к.

### Луга и пастбища

См. также: «Ядовитые растения», «Кормовые культуры»

Адоян А. Создание культурных пастбищ и сенокосов. Таллин, Эстон. гос. изд., 1950. 24 с. («В помощь колхозам»). 4000 экз. Ц. 50 к. — На эст. яз.

Давыдов А. Г. Памятка луговода. Улан-удэ, Бурмонгиз, 1950. 40 с. (Мин. сельск. хоз. БМАССР). 3000 экз. Ц. 1 р. 50 к.

Елсуков М. П. и Н. С. Конюшков. Пастбищное содержание скота в нечерноземной полосе. М., Сельхозгиз, 1950. 56 с. с илл. 50 000 экз. Ц. 90 к.

Еремин Г. П., Н. С. Конюшков и С. П. Смелов. Улучшение и использование сенокосов и пастбищ нечерноземной полосы. М., Гос. изд. с.-х. лит., 1950. 118 с. с илл. (Всесоюзн. н.-иссл. инст. кормов им. В. Р. Вильямса). 15 000 экз. Ц. 1 р. 85 к.

Степанов Е. Ф. Правильно использовать сенокосы и пастбища. (Стенограмма лекции). Махачкала, типолит. им. Кирова, 1949. 24 с. (Всесоюзн. общ. по распростр. полит. и научн. знаний. Дагест. отдел.). 3000 экз. Ц. 80 к. — На кумыкск. яз.

### Культура болот

См. также «Технические культуры»

Конев В. Н. Основы культуртехники. (Для гидромелиоративных техникумов). Под ред. М. Г. Аваева. М., Сельхозгиз, 1950. 382 с. с илл. (Учебники и учебн. пособия для с.-х. техникумов). 15 000 экз. Ц. 6 р. 20 к.

---

# ИСТОРИЯ НАУКИ

**В. Л. Некрасова**

## К ВОПРОСУ О ГОДЕ ОСНОВАНИЯ АПТЕКАРСКОГО ОГОРОДА

Годом основания Аптекарского огорода на Аптекарском острове, являющегося в настоящее время Ботаническим садом Ботанического института им. В. Л. Комарова Академии Наук СССР, до последнего времени считался 1713 г.

Эту дату приводит В. И. Липский в своем основательном историческом очерке С.-Петербургского Ботанического сада (1913 г.), для составления которого он просмотрел и изучил большое количество архивных и литературных материалов, старых планов и других документов.

Какие же доказательства В. И. Липский приводит для обоснования этой даты? Он базируется, во-первых, на тексте первой переписи Петербурга в 1713 г., но не сообщает, видел ли он текст этой переписи, а лишь приводит (на стр. 7) цитату из неизвестного источника. Эта цитата, однако, несомненно взята из книги П. Н. Петрова (1888). Вот она: «Перепись начата от церкви Троицы, по берегу Б. Невы и Невки до Аптекарского острова, уже в ту пору отданного под Аптекарский огород». Во-вторых, В. И. Липский пишет, что «затем следуют не менее точные данные, основанные на землемерной съемке тех мест, где находится Аптекарский огород. Именно, в Московском Главном архиве Министерства иностранных дел я нашел рукописные планы (неизданные) 1714 г., где под Аптекарским огородом значится не только определенный земельный участок, но и какие-то постройки». Липский дает даже снимок одного из этих планов, а именно: «Рукописный план дьяка Протасова 1714 г., где впервые нанесен Аптекарский остров» (Липский, 1913, рис. 1, стр. 8).

При рассмотрении этого плана можно разобрать на нем надпись. Эта надпись приведена, между прочим, в интересной книге, которую Липский цитирует на стр. 7, и которую мне удалось видеть в библиотеке Академии Наук СССР. Книга эта: «Объяснение к историческим планам столичного города Санкт-Петербурга с 1714 по 1739 год по высочайшему государя императора повелению» (1843). Приведенная в этой книге на стр. 3 надпись на плане гласит следующее: «1714 года мая в 18-й день, по указу царского величества, за подписанием господина ландрихтера Федосья Семеновича Манукова велено дьяку Лариону Протасову при Санктпетербурге по реке Неве Малой и от устья речки Черной по берегам землю всю описать и измерять против челобитья Санкт-Петербургских жителей разных чинов под загородные дворы, прежние дачи и которые били челом вновь прежде и измерять сряду по подлинному тем указом подвести. А по тому царского величества указу дьяк Ларион Протасов по той реке Малой Неве и по речке Черной по прежним дачам и вновь против челобитья Санкт-Петербургских жителей под те загородные дворы, места по указанным дачам списав и измерив и что по мере под те загородные дворы прежним и вновь местам измерено, и было ино в реестре ниже сего». Затем следует опись мест.

На этом плане можно усмотреть, что на Аптекарском острове, в северо-восточном его углу, нанесены строения, именно в самом углу, где Карповка вытекает из Большой Невки, — неправильно названной на плане Малой Невой, — бани (есть подпись), а на берегу Большой Невки — четыре строения, огороженные и составляющие один участок. Под ними очень мелкая подпись, разобрать которую не удалось. Большая часть Аптекарского острова на этом плане показана покрытой лесом, и лишь в южной его части, справа на берегу р. Карповки, тоже помечены какие-то строения.

Просматривая сводный план I (1714—1725 гг.) в атласе, приложенном к вышеуказанному описанию, видим, что на Аптекарском острове, на основании плана Лариона Протасова, нанесены и бани и огороженное место со строениями, но надписей около них никаких нет, в самом же объяснении на стр. 10 сказано: «Оглавление плана С.-Петербурга в царствование императора Петра Великого около 1714 и до 1725 г. На Аптекарском острове... 4. Аптекарский сад, 1716 года. 5. Немецкое кладбище». Далее на стр. 62, при объяснении к плану 1738 г.: «А. Аптекарский и Петербургский острова. I. Аптекарский сад, устроенный 1716 года».

План дьяка Протасова интересен тем, что он составлен на основании действительной съемки, а не фантазии, как часто бывало на русских планах того времени, выполненных иностранцами. Однако этот план еще не доказывает, что Аптекарский огород уже существовал в 1713 г., а утверждает лишь то, что после 18 мая 1714 г., т. е. во время составления Протасовым плана (вероятно летом 1714 г.) уже имелся небольшой огороженный участок для Аптекарского огорода.

Решающее значение относительно даты основания Аптекарского огорода должен иметь указ об его основании. Несмотря на очень тщательные поиски В. И. Липского, такой указ им найден не был. Однако в Архиве министерства внутренних дел, среди дел Медицинской канцелярии, В. И. Липский нашел документ, который разъяснил вопрос о существовании указа 11 февраля 1714 года. В литературе на эту дату впервые указал Бонгард (1834) в своем обзоре: «Исторический очерк работ по ботанике, предпринятых в России со времен Петра Великого до наших дней, и о роли Академии в развитии этой науки». («Esquisse historique des travaux sur la botanique entrepris en Russie depuis Pierre le Grand jusqu'à nos jours et de la part que l'Académie a eu au progrès de cette science»).

В этом обзоре Бонгард говорит про Петра I следующее: «Считая ботанику существенною частью медицинской науки, он основал в 1706 году в Москве аптекарский сад, а 8 лет спустя таковой же, ныне существующий в С.-Петербурге».[1] Ту же дату приводит в 1844 г. и Ф. Б. Фишер, первый директор императорского Ботанического сада в С.-Петербурге, преобразованного из Аптекарского (медицинского) сада. В своей работе (1844) он пишет: «Так по указу от 11 февраля 1714 г. на Аптекарском острове был основан сад, который составляет предмет этой заметки. Его первоначальное назначение, подобно большинству прежних ботанических садов, было разведение лекарственных растений. Вновь основанный сад получил название «аптекарского сада» частью по местности, частью по связи с казенными аптекарскими складами, находившимися на данном острове, от которых он получил свое название. Неизвестно, как долго в саду занимались только разведением лекарственных растений; все документы, относящиеся к этому, были утрачены во время пожара 5 июня 1737 г., когда сгорели казенная аптека и архив медицинского департамента. . .».[2]

Позднее, в 1873 г., первый историограф Ботанического сада Р. Э. Траутфеттер (1873) писал: «Указом государя императора Петра Великого, последовавшим, как уверяют, в 11 день февраля 1714 г., высочайше было повелено устроить на одном из островов устья Невы сад для разведения лекарственных растений. Этот сад, известный под названием Аптекарского, послужил впоследствии главным поводом и основанием для учреждения нынешнего императорского Ботанического сада».

В. И. Липский считал, что если Траутфеттер «не мог сказать определенно об указе 11 февраля, а лишь отнесся к нему как к преданию, то для такого осторожного человека, каким был Траутфеттер, это что-нибудь значит» (Липский, 1913, стр. 5).

Но тот же самый Траутфеттер в другой своей работе (1837) определенно писал: «Императорский аптекарский сад в С.-Петербурге основан в 1714 году Петром Великим, в 1823 г. переименован в Императорский ботанический сад. В настоящее время его директором — Ф. Б. Фишер».[3]

В 1878 г. встречаем указание на эту же дату в историко-статистических сведениях о С.-Петербургской епархии (1878). В главе: «Церковь Преображения Господня, что на Аптекарском острове», читаем: «Аптекарский остров образуется течением реки Большой Невки и речки Карповки. Невкою он отделяется от Выборгской стороны и Каменного острова, а Карповкою от Петербургской стороны. По высочайшему указу императора Петра I от 11 февраля 1714 г. остров сей, называемый по-шведски Вороний, отдан в медицинское ведомство для сеяния на нем лекарственных трав и цветов, оттого и назван Аптекарским. С того же года начали бесплатно давать на нем места разным медицинским чинам и посторонним людям под постройку домов, а служи-

[1] «Considérant la botanique comme une partie essentielle de la science médicale, il créa en 1706 le jardin des apothicaires à Moscou et huit ans plus tard celui qui existe à St. Pétersbourg».

[2] «So wurde durch einen Ukas vom 11 Februar 1714 auf der Apotheker Insel der Garten gegründet, der den Gegenstand dieser Notiz ausmacht. Seine anfängliche Bestimmung war gleich den meisten früheren botanischen Gärten, die Kultur von Arzneigewächsen. Der neu abgelegte Garten bekam den Namen «Apothekergarten» theils Lokalität nach, theils in Bezug auf seine Verbindung mit den Kronmagazinen von Arzneiwaren, welche sich auf derselben Insel befanden, und wovon diese ihren Namen erhalten hat. Es ist unbekannt, wie lange man in dem Garten sich ausschliessliche Kultur von Arzneigewächsen beschränkte; alle Documente, welche hierüber vorhanden waren, gingen in einer Feuerbrunst, welche am 5-ten Junius 1737 die Reichspharmacie und die Archive des Medicindepartaments zerstört, verloren. . .».

[3] «Der Kaiserl. Apothekergarten zu St. Petersbourg wurde 1714 von Peter dem Grossen gestiftet, 1823 aber in einen Kaiserlichen botanischen Garten verwandelt. Gegenwärtig Direktor. F. E. L. von Fischer».

телям аптекарским сверх того выдавать по 10 р. на вспоможение при постройке домов».

Автор этого описания протоиерей Иоанн Исполатов несомненно был знаком с архивными делами Медицинской канцелярии и совершенно правильно воспринял дату указа 11 февраля 1714 г. (В. И. Липский, 1913 г., стр. 75 приводит указанную работу, но, по недосмотру, неверно цитирует в ней «14 февраля» вместо 11 февраля).

Для выяснения точной даты основания Аптекарского огорода мною была проделана работа по просмотру архивных дел Медицинской канцелярии, находящихся в данное время в Центральном Государственном Историческом архиве в Ленинграде. Все эти документы видел когда-то и В. И. Липский, затем их просматривала А. В. Пруссак и любезно указала Ботаническому институту на документы, имеющие значение для истории Ботанического сада.

Прежде всего мною была взята опись всех дел Медицинской канцелярии, составляющая два объемистых тома. Первый том представляет книгу в бумажном переплете с кожаным корешком, где золотом вытиснено: «Опись делам медицинской конторы и канцелярии с 1737 до 1741 года», и затем наклейки уже позднейшего времени: «Опись» и «923».

На первом листе этой описи имеется следующий заголовок: «Реестр делам медицинской конторы, оставшимся после бывшего в С.-Петербурге в 737-м году пожара, с 727 по означенный 737 год» и позднейшая приписка чернильным карандашом: «1741».

В этом реестре «в 27 книге» (карандашом позднейшая приписка: «1739 года»), в деле № 190, 15 августа записано следующее: «Об отводе на аптекарском острову для кошения сена и протчего содержания Архиатеру, секретарям Львову, Федоровичу, переводчику Варингу, канцеляристам Лучанинову, Волкову и купчине Рылееву мест, и о сообщении в учрежденную комиссию для рассмотрения о С.-Петербургском строении, по каким указам оный остров в ведомстве медицинской канцелярии состоит и употребляется оный для размножения медицинского огорода и проч. на 29 листах».

Дело № 190 оказалось в очень толстой (толщиной в 20 см) книге, переплетенной в светлокоричневую телячью кожу. На корешке золотыми буквами вытиснено: «Дела канцелярские с августа по ноября 1739 года» и ниже цифра «27». На верхнем переплете позднейшая бумажная белая наклейка со штампами «Архив министерства внутренних дел» и «Л. О. Ц. И. А. Архив внутренней политики, культуры и быта. Фонд медицинский. Дела канцелярии с № 183 по № 254». На этой наклейке написано лиловыми чернилами: «Дела медицинской канцелярии 1739 г. Август, сентябрь, октябрь, № 183—254. Книга 27-я. 991 лист».

На заглавном листе старинными темнокоричневыми чернилами написано: «Книга 27-я», а на первом листе: «Реестр делам доходов медицинской канцелярии 1739 года с августа по ноябрь». Затем следуют сначала опись дел, а после нее и сами дела. Все написано темнокоричневыми, местами выцветшими чернилами на прекрасной, плотной, слегка желтоватой бумаге без водяных знаков.

На стр. 77, на левой ее половине, помещен русский текст, написанный скорописью 18 века, а справа, на другой половине, — немецкий готический текст, очень мелкий, но разборчивый (этот перевод с немецкого текста сделан очень правильно). Здесь мы читаем следующее:

«В Медицинской Канцелярии выписано: В прошлом 714 году февраля 11 дня по указу блаженные вечно достойные памяти его императорского величества за закрепою архиатера Арескина на данном под аптеку по именному его ж императорского величества словесному указу остров (на котором посторонним людям никому кроме аптекарских служителей строиться не велено), огорожен огород и построен для жилья аптекарским служителям двор мерою земли длиннику в переднем конце 161 сажень, в заднем конце 94 сажени с аршином, поперечнику в переднем конце 121 сажень, в заднем конце 103 сажени.

«Да в 1715 году от аптекарского двора по речке Карповке отмерено земли под дворовое строение нижеписанным аптекарским служителям длиннику каждому против аптекарского двора, а поперечнику по той речке Карповке по нижеявленному.

«Аптекарю Ягану Левкину поперечнику 30 сажен. Канцеляристу (что ныне секретарь) Семену Львову поперечнику 25 саж. Дьяку Василию Протопопову, Богдану Всеволоцкому поперечнику по 25 саженей. Молодому (что ныне секретарь) Василию Полевому 15 сажень.

«Да в нижеписанных годах по приговорам и письмам архиатера Арескина ж отведены места разных чинов людям, а именно:

«В 1716 г. дьяку Борису Степанову, поперечнику 35 саж., длиннику мерою против аптекарского саду, как дано другим аптекарским служителям. Посольской канцелярии секретарю (что ныне тайный советник) Василью Степанову поперечнику 25 саж., длиннику мерою против длинника аптекарского саду. Канцеляристу Андрею Остерману (что ныне подканцлер и тайный действительный советник и кавалер) поперечнику 25 сажен, длиннику мерою против длинника аптекарского саду. Секретарю Петру Курбатову поперечнику 25 сажен, длиннику тож. Переводчику Бенедикту Шилингу

поперечнику 20 саж., длиннику против аптекарского саду. Переводчику Петру Ларионову поперечнику 20 саж., длиннику против длинника аптекарского саду.

«В 1717-м году: Бывшему подканцлеру Шафирову под загородный двор длиннику 100 саж., поперечнику 100 ж саж. Аптекарям: Ягану, Беру, Якову Липольду, библиотекариусу Ягану Даниелю Шумахеру. Архиатерским служителям: Лоренцу Лангу, Ягану Гренингу. Канцеляристу (что ныне секретарь) Семену Львову мерою каждому поперечнику по 25, длиннику против аптекарского огорода. И из вышеписанных секретарю Семену Львову то место, которое дано ему было в 1715 году и построено на нем хоромное оного Львова строение, велено очистить и оставить порожнее.

«В 1718 году: Дано бывшему Сибирской губернии губернатору князю Матвею Гагарину поперечнику в переднем и заднем конце по 100 саж., длиннику тож. Да сыну его, Гагарина, князю Алексею Гагарину поперечнику 100, а длиннику 50 саж.

«Да на том же аптекарском острову построены без позволения медицинской канцелярии от губернской канцелярии торговая баня и кабак. Також на том же острову за паство скотины по 1725 год собиралась в казну медицинской канцелярии по 190 рублей и больше на год, а в 1725 году апреля 19 дня по присланному Правительствующего Сената в медицинскую канцелярию указу велено тое скотину. на оной остров пускать всякого чина людям безденежно».

Далее на стр. 79 помещены снова справа немецкий, слева русский тексты, причем это является повторением уже приведенного текста лишь с очень незначительными вариантами, не имеющими значения для нашего вопроса.

Анализируя все приведенные тексты и литературные данные, можно сделать следующие выводы. По словесному указу Петра I, Вороний остров (Korpisaari) был отдан «под аптеку», т. е. под казенные аптекарские склады (сами же аптеки строились всегда в людных местах), поэтому остров стал называться Аптекарским и на нем запрещено было строиться посторонним людям. Такой словесный указ был, повидимому, дан Петром в 1713 г., так как в переписи 11 декабря 1713 г., цитируемой у П. Н. Петрова, уже упоминается, что Аптекарский остров отдан под аптекарский огород. Затем письменный указ Петра «за закрепою архиатера Арескина» был дан 11 февраля 1714 г., и только на основании его был «огорожен огород и построен для жилья аптекарским служителям двор мерою земли длиннику в переднем конце 161 сажень, в заднем конце 94 сажени с аршином, поперечнику в переднем конце 121 сажень, в заднем конце 103 сажени». На плане дьяка Лариона Протасова, составленном по указу от 18 мая 1714 г., а выполненном, несомненно, несколько позднее, всего вероятнее летом 1714 г., уже имеется упоминаемое огороженное место со строениями, а рядом, ближе к Карповке, и пресловутая торговая баня, которая «построена без позволения медицинской канцелярии».

Подлинный указ Петра от 11 февраля 1714 г. В. И. Липскому не удалось разыскать, несмотря на его очень тщательные поиски; видимо, этот указ погиб при какомлибо стихийном бедствии, всего вероятнее во время пожара 5 июня 1737 года в Петербурге, когда сгорело много материалов Медицинской канцелярии. Среди уцелевших от этого пожара бумаг, как это указано в описи дел Медицинской канцелярии, мы и имеем дело № 190, где, с одной стороны, представлены материалы по отводу мест на Аптекарском острове для застройки и кошения сена разным людям, а с другой — имеется ответ в комиссию для рассмотрения о С.-Петербургском строении, задавшую вопрос, на основании какого указа «оный остров в ведомстве медицинской канцелярии состоит и употребляется оный для размножения медицинского огорода». В ответе на запрос и приведена ссылка на словесный указ без даты и письменный указ от 11 февраля 1714 г.

На основании всего этого и следует годом основания Аптекарского огорода считать 1714 г., а не 1713 г., так как об этой дате говорит письменный указ, и хотя сам указ уже не существует, но точное указание на него сохранилось.

В. И. Липский считал, что «раз не имеется определенного указания в законах (сохранившегося, — *В. Н.*), то дата становится растяжимой, но предпочтительнее годом основания Аптекарского огорода считать 1713 год, относительно которого есть точное указание». Непонятно, почему найденное им указание в деле № 190 В. И. Липский считает менее точным, чем указание в переписи и у П. Н. Петрова. Повидимому, тут сыграли роль и другие причины, именно, прежде всего мнение совета Ботанического сада, «что в 1913 году присоединяется еще другой юбилей (50 лет пребывания императорского Ботанического сада в ведомстве Главного управления землеустройства и земледелия), что затем сюда присоединяется открытие нового гербария и библиотеки в 1913 году» (Липский, 1913, стр. 9). К этому мнению присоединилась и комиссия, обсуждавшая в Департаменте земледелия время празднования 200-летнего юбилея, а В. И. Липский прибавил еще одну причину: «В 1913 г. предстоит празднование 300-летия дома Романовых. А с воцарением дома Романовых совпадает основание Аптекарского приказа», хотя сам же Липский в другом месте (на стр. 26) отмечает, что «год учреждения Аптекарского приказа с точностью не установлен», а переведен он в Петербург в 1712 г.

В другой своей работе (1908) Липский говорит: «Императорский ботанический сад просуществовал ныне (1908) 85 лет. Строго говоря, начало ему было положено

еще в 1714 г. Петром Великим, который велел положить начало аптекарскому саду, т. е. такому саду, который служил бы для разведения лекарственных растений. Сад этот и был заложен на острове, который затем и стал называться Аптекарским».

Таким образом В. И. Липский считает 1713 год годом основания аптекарского огорода, полагаясь только на первую перепись и на ряд «посторонних» причин, тогда как на 1714 г. указывают документы Медицинской канцелярии, сохранившиеся после пожара 1737 г., в которых имеется прямое указание на указ 1714 г. Да и сам В. И. Липский до юбилея Ботанического сада, а также до создания различных юбилейных комиссий был иного мнения.

На основании всего изложенного правильнее считать годом основания Аптекарского огорода 1714, а не 1713 г.

## Литература

Изд. СПб. Епархиального историко-статистического комитета. (1878). Вып. 6, СПб. — Липский В. И. (1908). Гербарий императорского С.-Петербургского ботанического сада (1828—1908). Изд. 2. Юрьев. — Липский В. И. (1913). Исторический очерк имп. СПб. Бот. сада. — Импер. С.-Петербургский Ботанический сад за 200 лет его существования (1713—1913). Ч. I. СПб. Юбилейное издание. — Объяснение к историческим планам столичного города Санкт-Петербурга с 1714 по 1739 год. 1843. СПб. — Петров П. Н. (1888). История Санкт-Петербурга с основания города. СПб. — Траутфеттер Э. Р. (1873). Краткий очерк истории имп. С.-Петерб. Ботанич. сада, *II*, СПб. — Bongard H. G. Esquisse historique des travaux... etc... Récueil des actes de la séance publique de l'Académie impériale des sciences de St.-Pétersbourg tenue le 29 décenibre 1834. — Fischer Dr. v. (1844). Notiz über den Kaizerlich. botanischen Garten zu St. Petersbourg. — Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den Königl. Preuss.. Staaten. Lief. 35. — Trautvetter E. R. (1837). Grundriss einer Geschichte der Botanik in Bezug auf Russland. St.-Petersb.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии Наук СССР

# ПОТЕРИ НАУКИ

## ИВАН ВЛАДИМИРОВИЧ ПАЛИБИН

(1872—1949)

30 сентября 1949 г. русская палеоботаника понесла тяжелую утрату: скончался И. В. Палибин, почти полвека возглавлявший русскую палеоботанику рядом с М. Д. Залесским.

В то время как М. Д. Залесский стоял во главе всех работ по палеозойской флоре, И. В. Палибину принадлежала безраздельно пальма первенства в области изучения третичной нашей флоры.



Палибины происходят из Тверской губернии. Иван Владимирович родился 28 марта ст. ст. 1872 г. в Тифлисе, в семье военного. Среднее образование он получил в 3-м Московском кадетском корпусе. Уже с ранней молодости, с 1889 г., он почувствовал влечение к естествознанию и начал работать в Ботаническом кабинете Московского университета под руководством проф. И. Н. Горожанкина. Изучая флору Московской губ., он пользовался помощью известного ее знатока — А. Н. Петунникова. В 1895 г. И. В. переехал в Петербург и начал, сначала частным образом, а потом в должности помощника младшего консерватора, работать в Ботаническом саду, с которым связал всю свою жизнь. Здесь он начал работу под руководством А. Ф. Баталина по изучению флоры Дальнего Востока и опубликовал свой первый труд «Plantae

sinico-mongolicae anno 1891 collectae». Вскоре начинается и экспедиционная деятельность И. В. По поручению Географического общества он в мае 1899 г. командируется в Монголию и Сев. Китай, где им были собраны обширные коллекции и произведено картирование караванного маршрута свыше 3000 км. За отчет о путешествии он был награжден серебряной медалью Географического общества. Эта работа навсегда приковала интерес И. В. к Дальнему Востоку, что видно из ряда опубликованных им работ — по флоре Кореи, Монголии, Китая и Забайкалья. Как ни был отвлечен далее И. В. изучением современной и ископаемой флоры Кавказа и другими вопросами, он всю жизнь сохранял интерес к флоре Дальнего Востока, публикуя ряд работ, редактируя «Флору Забайкалья» и на всю жизнь установив крепкую связь с Троицкосавско-Кяхтинским отделением Географического общества.

В 1901 г. И. В. пускается в полярное плавание, будучи приглашен к участию в экспедиции адмирала С. О. Макарова на славном ледоколе «Ермак». И. В. обследовал Землю Франца-Иосифа, Шпицберген и северный остров Новой Земли, работал вместе с покойным геологом В. Н. Вебером; оба с любовью долгие годы сохраняли памятку об этом плавании в виде брелоков — миниатюрных моделей ледяного якоря «Ермака». Для обработки материалов И. В. был командирован в 1903 г. в Швецию, Данию и Норвегию и за блестящее выполнение работ был награжден золотой медалью Географического общества. В 1902 г. он получил штатное место помощника мл. консерватора Ботанического сада, что показывает, как было трудно тогда служебное продвижение при ограниченности штатов даже для таких талантливых работников.

С начала XX столетия И. В. начинает привлекать палеоботаника, в области которой он впоследствии стал таким видным деятелем. В 1901 г. он опубликовал свою первую работу по третичной флоре России, и так как она сразу же создала ему имя, он в 1904 и 1905 гг. был командирован в Поволжье для палеоботанических работ, в результате чего написал первое, стоящее на уровне современной науки, исследование о палеоценовой флоре горы Уши близ Сталинграда (тогда Царицына). Значение И. В. как палеоботаника будет охарактеризовано ниже, здесь же нужно коснуться формальных моментов его служебной карьеры. И. В. официально не проходил в России высшей школы и, чтобы иметь ученую степень, ему пришлось отправиться для получения ее за границу. С 1906 г. до 1910 г. он занимался в Женевском университете под руководством знаменитого профессора Шода, работая над морфологией рода *Fagus* и совершив с ним экскурсию в Испанию. В 1908 г. И. В. сдал экзамен на степень доктора, посетил ботанические учреждения Франции, Англии и Бельгии и принял в 1910 г. участие в III Международном ботаническом конгрессе в Брюсселе. Для получения степени доктора в Женеве нужно было представить диссертацию в виде книги, но печатание ее затянулось и было прервано войной 1914 г. Впоследствии И. В. напечатал основные части диссертации в издании АН СССР (1935). В 1911 и 1912 гг. И. В. ездил на Черноморское побережье, и эти поездки возбудили у него глубокий интерес и навсегда связали его с Кавказом, во флоре которого так много реликтов той третичной флоры, изучению которой И. В. отдался уже почти всецело.

В 1916 г. скончался известный ботанико-географ проф. А. Н. Краснов, основатель Батумского ботанического сада, и его место занял И. В., остававшийся здесь до 1923 г.

Связав свою судьбу с Кавказом, И. В. отдал ему большую часть внимания до самой смерти, преимущественно в области изучения его третичной флоры. С Кавказа И. В. удалось совершить экскурсию в Малую Азию, в Зунгулдак, для сборов каменноугольной флоры, и в Константинополь.

Уже будучи видным ученым, в 1923 г. И. В. переносит свою деятельность в родной Ботанический сад, где работает сначала в должности старшего хранителя, а потом заведующего Музеем Ботанического института АН СССР. Под руководством И. В. Палибина богатейший музей превратился в сокровищницу, где было выставлено все неисчерпаемое богатство хранившихся в Ботаническом саду материалов, не входящих в гербарии. Особое внимание И. В. уделил палеоботанической части музея, выставив ряд классических русских и иностранных коллекций по ископаемой флоре. Под руководством И. В. в Музее была произведена громадная работа по его реорганизации, по переводу коллекций на более новую систему и пр. Особое внимание было уделено в музее также интересным культурам растений (чай, жень-шень и др.).

С годами деятельность И. В. все более уходит в область палеоботаники: в 1932 г. он переходит на должность заведующего вновь учрежденным в Ботаническом институте сектором палеоботаники, руководство которым оставалось за ним до его смерти. В сектор он привлекает ряд талантливых сотрудников и совместно с ними производит громадную работу по приведению в порядок обширных коллекций (до 300) ископаемых растений, непрерывно пополняя их как своим, так и вновь получаемыми материалами. Коллекция БИН, особенно в области третичной флоры, стала единственной в нашей стране сокровищницей, где научные работники легко могут отыскать почти все классические флоры и отдельные виды ископаемых растений.

Несмотря на преклонные годы, энергия И. В. не ослабевает; с юношеской энергией он организует в 1931 г. Палеоботанический кабинет при Нефтяном институте, привле-

кая туда ряд сотрудников и почти ежегодно предпринимает далекие поездки для изучения ископаемой флоры Кавказа.

Одно время (1930—1931 г.) И. В. работает как палеоботаник и в ЦНИГРИ (бывш. Геологический комитет), сохранив до смерти с этим учреждением тесную связь, начавшуюся еще в начале столетия. Некоторое время И. В. читал в Горьковском институте курс палеоботаники.

В то же время И. В. не отходит и от чисто ботанической работы и деятельности в области изучения новых культур, как например чая, каучуконосов, агрумов и пр. Значительная работа проделана И. В. в Музее Ботанического института АН СССР.

Не выехав своевременно из Ленинграда, не желая оставить свое любимое детище — Палеоботанический сектор, И. В. провел в условиях блокады тяжелую зиму 1941—1942 г. и только в январе 1943 г. был эвакуирован в Москву. И хотя там он нашел исключительно хорошую обстановку жизни даже в условиях военного времени, его здоровье было подорвано, и в июне 1945 г. его постиг удар, от последствий которого он уже не оправился.

Вернувшись в 1946 г. в Ленинград, И. В. по мере сил работал и жил только надеждой на восстановление своего здоровья и на возвращение к любимой работе, к своему излюбленному детищу — Палеонтологическому сектору. Еще в 1948 г. Ботанический институт АН СССР чествовал И. В. по случаю исполнившегося его 75-летия, но здоровье его ухудшалось, и 30 сентября 1949 г. его не стало. Похоронен И. В. на Шуваловском кладбище, близ могил знаменитых русских почвоведов — К. Д. Глинки, С. С. Неуструева.

Перу И. В. принадлежат свыше 237 научных трудов, статей и мелких заметок. Основными среди них являются работы по систематике растений, палеоботанике и по вопросам культуры субтропических растений.

В области флористики И. В., начав работы по флоре средней России, быстро перешел к изучению флоры востока Азии — Монголии, Китая, Кореи, Забайкалья. В связи с возникшим у него интересом к Кавказу он обращается к изучению его флоры, участвуя в замечательной коллективной работе «Flora caucasica critica», руководимой проф. Н. И. Кузнецовым.

Нужно особенно отметить ценнейшую работу И. В. Палибина совместно с Э. Вольфом «Определитель деревьев и кустарников Европ. России, Кавказа и Крыма». Несмотря на ее устарелость (вышла в 1904 г.), она до сих пор является единственным и незаменимым руководством при определении древесных и кустарниковых растений, по непревзойденной точности изображения жилкования листьев, благодаря принятому авторами способу светового печатания, передающего мельчайшие детали.

Но основная и крупнейшая заслуга И. В. — это его работа в области изучения третичной флоры СССР. За исключением прекрасной работы И. Ф. Шмальгаузена о палеогеновой флоре части Украины и старых работ О. Геера о третичных флорах Сахалина, Киргизской степи, Уссурийского края и некоторых других точек нашей страны, территория нашего отечества оставалась палеоботанически совершенно неосвещенной, «была пуста и безвидна». Н. И. Кузнецов в своей замечательной работе «Принципы деления Кавказа на ботанико-геогр. провинции» был принужден для освещения третичной флоры этой страны пользоваться ни более ни менее как данными по Сахалину и Казахстану. И. В. принадлежит честь заполнения этих пробелов, и, что особенно важно, детальной разработки вопросов о последовательности развития растительности любимого им Кавказа и окружающих территорий. Свои занятия третичной флорой И. В. начал с описания палеогеновой флоры Тима и Молотычей в нынешней Курской области, как бы дополняя данные Шмальгаузена, касающиеся правобережной Украины. Далее он переносит свои интересы в область палеоценовой флоры Поволжья, третичной флоры Сихотэ-алиня, Казахстана и других районов. Помогая С. В. Константову в описании флоры Буреинского Белогорья (Цагаяна), мелового возраста, ошибочно принятой О. Геером в 1878 г. за миоценовую, И. В. впервые поставил вопрос о ее более древнем возрасте, хотя за недостатком данных и не решился еще отнести флору к Меловой системе. Свою работу в Нефтяном институте И. В. посвящает исключительно Дальнему Востоку и Кавказу. В своих работах и работах своих сотрудников он впервые освещает вовсе еще неизвестную флору Камчатки, мало известных районов Сахалина и проливает новый свет на развитие растительности этих отдаленных окраин, особенно если учесть, что еще в 1905 г. И. В. уже писал о флоре Командорских островов. Прекрасной по выполнению была работа И. В. по описанию интереснейшей флоры перевала Годерзи на Кавказе, изобилующей пальмами и лавровыми. Кроме ряда отдельных работ по флоре Грузии, Армении и др., И. В. дал мастерскую сводку развития растительности Прикаспийских стран, нарисовав ее эволюцию с Мелового периода до нашего времени, что явилось как бы завершением всей его неутомимой работы в этой области.

Но И. В. не ограничивался только изучением третичной флоры: ему принадлежит первое для Кавказа описание меловой флоры — сначала из Даралагеза, потом более древней, из Грузии, несколько заметок по флоре Юры, и ценные данные по четвертичной флоре горы Машук и Грузии. Кроме описания растительных отпечатков, И. В.

уделял некоторое внимание изучению ископаемых древесин, подготовив в этом отношении своего ученика А. В. Ярмоленко, погибшего на фронте во время Отечественной войны. Изучал он также копал, диатомиты, писал о проблематических образованиях и живо откликался на все новые открытия в области палеоботаники, сообщая о них в популярной печати.

Ряд работ И. В. не успел напечатать при жизни. Среди них особенно выделяется работа, произведенная им в сотрудничестве с А. В. Ярмоленко и К. К. Шапаренко по описанию богатейшей флоры Ашу-таса в Зайсане, по материалам, собранным Седельниковым, а особенно М. Ф. Нейбург. Представляя богатейший комплекс из более чем 140 форм, эта флора характеризует кульминационный этап в развитии лесной растительности этой ныне пустынной области и является ключом к пониманию истории растительности западной Азии.

Работы И. В. являются ценнейшим вкладом в изучение третичной флоры не только нашего отечества, но и северного полушария вообще и навсегда останутся краеугольным камнем того здания, которое создал И. В.

Энергично работая над вопросами палеоботаники, И. В. сумел заинтересовать ею и ряд молодых работников, создав свою школу (Э. Н. Кара-Мурза, А. И. Пояркова, К. К. Шапаренко, А. В. Ярмоленко, Т. С. Цырина и др.).

К ученикам И. В. в области палеоботаники считают за честь принадлежать и авторы данной статьи — А. Н. Криштофович в области палеоботаники и А. В. Васильев — в области дендрологии.

Имя И. В., особенно как палеоботаника, было широко известно за пределами нашей страны и почти полстолетия являлось синонимом русской палеоботаники, особенно в вопросах третичной флоры.

Занимаясь палеоботаникой и субтропическими флорами, И. В. интересовался и дендрологией, обработав для «Флоры СССР» большинство родов экзотов Черноморского побережья, приняв участие в составлении уже указанного «Определителя деревьев и кустарников» и дав описание ботанических садов Зап. Европы, единственное до сих пор на русском языке.

Глубоко проникая в проблемы изучения прошлого, интересуясь современной растительностью, И. В., страстно любивший свое отечество, уделял усиленное внимание и будущему, работая в области введения в культуру новых растений. С именем Палибина неразрывно связано введение в Закавказьи культуры чая, плантации которого занимают теперь около 60 000 гектаров. И. В. занимался и проблемой женьшеня, солодкой и астрагалами, работал над заменителями чая и над другими вопросами прикладной ботаники.

В рамках этой статьи нет возможности детально осветить весь размах работ И. В. Им опубликовано более 237 научных трудов, статей и заметок, посвященных современной флоре, палеоботанике, морфологии растений, ботанической географии, вопросам дарвинизма, субтропическим культурам и другим вопросам. И. В. также чутко отзывался на отдельные даты в жизни ботаников, и его перу принадлежит ряд статей, посвященных жизни или памяти ряда ученых (А. Франше, Э. Бретшнейдера, К. И. Максимовича, К. Е. Мерклина, Ф. Б. Шмидта, Н. Л. Скалозубова, Г. А. Стукова, Ч. Сарджента, Н. А. Мокиевского, А. Н. Краснова, Д. П. Сырейщикова, Ю. Н. Воронова, Д. Г. Скотта, Р. Шода, Ш. Фляо, П. З. Виноградова-Никитина, Ш. Шамбертэна).

Кроме оригинальных работ, И. В. вел большую работу, участвуя в редактировании ряда изданий — Русского биологического журнала, Ежегодника Палеонтологического общества, Трудов Троицкосавско-Кяхтинского отдела Географического общества, «Забайкальской флоры» и др.

И. В. в 1934 г. Президиумом АН СССР утвержден в степени доктора биологических наук, в 1939 г. — ВАК'ом — в звании профессора 31 марта 1940 г. Ботанический институт АН СССР и вся советская общественность горячо отметили 45-летие научной деятельности, а в 1947 г. — 75-летие И. В. Палибина; в 1946 г. ему было присвоено звание заслуженного деятеля науки.

Советским правительством И. В. награжден орденом Трудового Красного Знамени и двумя медалями.

И. В. состоял действительным и почетным членом многих советских и заграничных научных обществ.

В честь И. В. Палибина названы из современных растений: *Lilium Palibinianum* Yabe. *Syringa Palibiniana* Nakai, *Leontopodium Palibinianum* Beauverd, *Stellaria Palibinii* Schischk., *Pulsatilla Palibinii* Ovcz., *Dimerina Palibinii* Woronich., *Pycnoporus* Palibinii Karst., Salix *Palibinii* Gonz.

Из ископаемых: род *Palibinia* E. Kor., *Glaxophlebis Palibinii Prynada, Pinnularia Palibinii* Jouravl., *P. nodosa* v. *Palibinii Poretzky Ulminium Palibiniili* Jarm., *Caytonanthus Palibinii* Brick, *Platanus Palibinii* Jarm. и др.

И. В. прошел суровую школу далеких экспедиций, видел многие страны и близко сошелся с виднейшими представителями русской и иностранной науки, много лет стоял во главе русской палеоботаники. И на всем протяжении своей жизни И. В. неизменно сохранил доступность, простоту в отношениях к людям и большую отзывчивость. Он

был благожелателен не только на словах, но и на деле, чего бы это ему ни стоило, и за это знавшие его будут помнить долгие годы.

Любители природы, учащиеся, студенты, преподаватели и научные работники всей нашей страны, пользовавшиеся советами И. В., его работами и руководствами по сбору коллекций, надолго сохранят о нем светлую память, а бесчисленные материалы, собранные и обработанные И. В., коллекции, приведенные им в образцовый порядок, Палеоботанический сектор БИН, обширные плантации субтропических растений на Кавказе, уже не говоря о его научных работах, навсегда останутся лучшим памятником большого творческого пути этого крупного учёного, общественника и автора многочисленных работ, получивших мировую известность.

*А. В. Васильев и А. Н. Криштофович*

# ХРОНИКА

**А. М. Семенова-Тян-Шанская**

## ГЕОБОТАНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ТРАССАХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС САРАТОВ—СТАЛИНГРАД (ПО ПРАВОМУ БЕРЕГУ ВОЛГИ) И ПЕНЗА—КАМЕНСК В 1949 г.

Работа Приволжского отряда Комплексной экспедиции Академии Наук по обследованию государственной защитной лесной полосы Саратов—Сталинград по правому берегу Волги велась в течение июня и июля 1949 г. В состав отряда входили: ст. научн. сотр. Института географии АН СССР геоморфолог А. С. Кесь, ст. научн. сотр. Ботанического института геоботаник А. М. Семенова-Тян-Шанская, помощник геоморфолога — картограф И. Э. Веденская и коллектор В. В. Заморуев. Работа отряда может быть разделена на три этапа: первый этап — консультация экспедиций Министерства сельского хозяйства и Агролеспроекта до выезда в поле в течение 1949 г., начиная с декабря 1948 г., когда нами были составлены, совместно с почвоведом, ст. научн. сотр. Почвенного института АН Е. В. Лобовой, предварительные записки, характеризующие общие физико-географические условия районов прохождения трасс Саратов—Сталинград и Сталинград—Камышин, и совместно с сотрудниками вышеназванных экспедиций намечено направление прохождения линии трассы на местности. Этот этап закончился нашим участием в Совещании, созванном Сталинградским территориальным управлением по полезащитному лесоразведению с 14 по 20 июня 1949 г. в Сталинграде. Вторым этапом можно считать полевые работы на трассе на участке Саратов—Сталинград. Все работы по изучению основных растительных типов проводились нами в тесном контакте с работами геоморфолога и с изучением рельефа. В процессе полевой работы были заложены комплексные ключи с детальным описанием рельефа и растительности по определенным профилям. В результате этих обследований все участки на линии прохождения трассы разбиты на ряд физико-географических районов, различающихся по строению рельефа и по характеру растительности.

Третьим этапом работы является непосредственная консультация в поле, объезд всей трассы совместно с начальником Волжско-черкесской экспедиции Министерства сельского хозяйства по отводу земель А. А. Росляковым, ст. инженером по лесокультурам той же экспедиции К. М. Дементьевым и ст. почвоведом Н. А. Тарановым. Этот объезд был вызван необходимостью проверки в поле выбора намеченного направления трассы. Кроме перечисленных лиц в этой работе принимали участие начальники земельных отрядов Волжско-черкесской экспедиции и начальники отрядов Средне-Волжской экспедиции Агролеспроекта. В результате совместного объезда линия трассы Саратов—Сталинград была просмотрена на всем протяжении и в нескольких случаях направление ее было изменено. Эти изменения сводились: 1) к перенесению трассы по более удобным элементам рельефа с учетом возможности более легких и более правильных, с точки зрения противоэрозионных мероприятий, методов обработки почвы, 2) к обходу сильно засоленных и явно непригодных для лесоразведения почвенных разностей, 3) к использованию на линии трассы естественных лесных массивов и 4) к максимальному приближению трассы к самым водораздельным участкам, с обходом всех непригодных для обработки мест (овраги, балки, крутые склоны и т. д.). Кроме того, обсуждались вопросы, связанные с лесоразведением в ряде конкретных случаев на участках с выходами твердых пород. Особенно много вопросов возникло при выборе направления трассы вокруг самого Сталинграда в обход зеленого кольца города, где сталкиваются две государственные лесные полосы, образуя одну четырехрядную полосу. Сильно пересеченная местность этого участка трассы, требующая специальных противоэрозионных мероприятий, комплексность и пестрота растительного и почвенного покровов, специфика строительства трассы в черте города — все это потребовало ряда специальных консультаций по вопросам, связанным с выбором направления трассы.

По окончании этой работы были составлены акты о просмотре всей трассы и о внесении на ее протяжении ряда изменений, вызванных теми или иными причинами. Эти

акты подписаны представителями всех организаций, принимающих непосредственное участие в выборе трассы: участниками экспедиции Министерства сельского хозяйства, экспедиции Агролеспроекта и нами как представителями Академии Наук.

Государственная защитная лесная полоса, проходящая вдоль Волги по ее правому берегу, последовательно пересекает три физико-географические зоны и, начиная от Саратова, проходит зону разнотравно-типчаково-ковыльных степей на участке Саратов—Щербатовка, зону типчаково-ковыльных (сухих) степей от Щербатовки до Сталинграда и зону полынно-типчаково-ковыльных степей вокруг Сталинграда.

Сложное геологическое строение Приволжской возвышенности и особенности рельефа Приволжья способствуют тому, что на северном отрезке трассы намечается значительное продвижение к югу широколиственных лесов, проникающих в зону разнотравно-типчаково-ковыльных степей по наиболее возвышенным местам водораздела выходами опок, щебенки и песков палеогена и мела, где развиты маломощные почвы. Значительные лесные массивы располагаются между Саратовом и Щербатовкой по перегибу коренного берега Волги, окаймляя верхний уступ его и спускаясь на денудационные поверхности по склонам верховий балок и оползней. На всех более или менее горизонтальных участках развиты дубовые насаждения с кустарниковым подлеском из *Acer tataricum, Evonimus verrucosa,* со степненным травяным покровом, а на склонах широколиственные леса с липой *Tilia cordata* и кленом полевым — *Acer platanoides.* Липа и клен полевой находятся здесь на южной границе своего распространения, поэтому изучение насаждений, образованных ими, представляется интересным.

Государственная лесная полоса должна соединить на этом участке в единую ленту эти разрозненные лесные массивы. Только в одном месте в Золотовском районе Саратовской области она отходит от основного водораздела, спускаясь по оползням и склонам на более низкие поверхности Золотовского амфитеатра, сложенные опоками и щебенкой мелового возраста. Это самый сложный участок северного района трассы, где лесная полоса пойдет через сильно пересеченный район между с. Золотое—Рогаткино, пересекая несколько балок и взбираясь на крутые склоны. По склонам этих балок обнажается мел, на осыпях которого развиты специфические группировки меловых обнажений с *Hyssopus cretaceus, Artemisia salsoloides* и др. Более пологие склоны заняты разнотравно-полынными, сильно выбитыми пастбищами с белой полынью — *Artemisia incana.* Небольшая мощность почвы, сильная щебенчатость и большая крутизна склонов делают этот район небезопасным в смысле эрозии, отчего при создании лесной полосы необходимо будет применять противоэрозионные мероприятия. К югу от с. Щербатовки в полосе каштановых почв и в зоне типчаково-ковыльных (сухих) степей, лесные массивы спускаются с водоразделов и прячутся на склонах балок, образуя так называемые байрачные леса из дуба с примесью *Acer tataricum.* В верховьях почти всех балок до самого Сталинграда располагаются дубовые леса, опушку которых составляют заросли степных кустарников.

Берег Волги между Камышиным и Сталинградом, сложенный с поверхности песками и песчаниками палеогена, образует по направлению к Волге несколько ступеней различных уровней и прорезывается на всем протяжении древними глубокими балками. Государственная полоса пойдет по наиболее высоким уровням коренного берега, соединяя облесенные верховья этих балок. Межбалочные пространства обычно распаханы, за исключением мест, непригодных для посевов. К таким местам относятся наиболее плоские участки водораздела с суглинистыми, сильно засоленными почвами, где развиты комплексные группировки с преобладанием черной полыни *Artemisia pauciflora* и возвышенные бугры взлобий, а также крутые склоны древних балок, где обнажаются пески. На таких участках с очень маломощными почвами, где даже встречаются пятна развеваемых песков, господствуют песчано-степные группировки из песчаной полыни *Artemisia Marschalliana,* песчаного ковыля *Stipa sabulosa,* песчаного типчака *Festuca Beckeri,* с большим количеством *Jurinea polyclonos, Helichrysum arenarim* и с зарослями *Cytisus ruthenicus* и др. Подобные места, широко распространенные вдоль правого берега Волги, требуют срочных мер по фитомелиорации и могут явиться хорошими местообитаниями для посадок сосен.

Что касается черной полыни, то к югу от г. Горный Балыклей она начинает играть все бóльшую и бóльшую роль, являясь уже в зоне полынно-типчаково-ковыльных степей под Сталинградом одним из основных компонентов в создании комплексов растительного покрова. Наиболее северный участок чернополынников, в комплексе с белополынными группировками, располагается на широте селения Антиповка на водоразделе Волга—Балыклейка. Дальше к северу по направлению к Камышину черная полынь почти не встречается. Наши наблюдения показывают, что из всех полыней, встречающихся по трассе, *Artemisia pauciflora* отличается тем, что ее фитоценологическая граница на севере, видимо, совпадает с ее флористической границей. Черная полынь нигде не была нами встречена одиночно, в каком-нибудь другом, не ею самой образованном сообществе. На северной границе своего распространения она образует, по нашим наблюдениям, сразу же определенные группировки, где сама является эдификатором и индикатором на определенную засоленность почвы, указывая на наличие солонцов. Самое северное распространение чернополынных группировок отмечено нами

к северу от Камышина, между городом и ст. Веселовка, на пологом склоне к долине р. Иловли, где также развиты сильно солонцеватые почвы с пятнами солонцев.

Пятна черной полыни, приуроченные к наиболее тяжелым и засоленным почвам, являются на обследованном участке трассы самыми трудными для лесоразведения. Наиболее благоприятными для посадок леса можно считать участки с супесчаными почвами, подстилаемые песками палеогена и мела.

Работа по обследованию растительного покрова трассы Пенза—Каменск, на участке Пенза—Дон, проводилась мною вместе с коллектором В. В. Заморуевым в августе 1949 г. в составе отряда Всесоюзного Научно-исследовательского института лесного хозяйства, работающего по детальному обследованию трассы, под руководством почвоведа В. С. Шумакова, в составе комплексной экспедиции АН СССР по полезащитному лесоразведению.

Ввиду позднего выезда в поле (10 августа), работа на этой трассе велась лишь по ознакомлению с растительным и почвенным покровом, так как почти на всем протяжении трассы от Пензы до Дона работы экспедиции Министерства сельского хозяйства по отводу земель и Агролеспроекта по детальному обследованию были закончены, трасса распахана и сдана государству. Тем не менее и на этой трассе работу сотрудников Академии Наук можно разбить на два этапа: первый, предварительный этап по консультации работников Министерства сельского хозяйства и Агролеспроекта, наметке выбора трассы до выезда в поле и написанию записки по характеристике природных условий трассы, в составлении которой участвовали сотрудники ряда институтов Академии Наук (А. С. Кесь — геоморфолог, Институт географии; Е. А. Афанасьева — почвовед, Почвенный институт; А. М. Семенова-Тян-Шанская — геоботаник, Ботанический институт; Н. В. Дылис — лесовод, Институт леса), и второй этап — полевого обследования, в котором принимали участие лишь геоботаники и почвоведы. Третий этап работы — непосредственной консультации в поле экспедиции по отводу земель и экспедиции Агролеспроекта — осуществляется сотрудниками Всесоюзного Научно-исследовательского института лесного хозяйства под руководством В. С. Шумакова.

Трасса Пенза—Каменск на участке Пенза—Дон проходит почти сплошь по плоским водоразделам с увалисто-холмистым равнинным рельефом, по районам сплошного земледелия. Лесорастительные условия на всем протяжении трассы весьма благоприятны, а отсутствие районов с расчлененным рельефом также способствует строительству трассы. Наиболее сложными в смысле условий рельефа являются крутые склоны речных долин, пересекающих трассу (реки Сердоба, Баланда, Терса). Но именно на этих склонах располагаются наиболее значительные лесные массивы. Начинаясь на севере под Пензой в зоне широколиственных лесов (где она, так же как и приволжская, соединяет вместе разбросанные отдельные участки лесных массивов), трасса пересекает затем зону луговых и разнотравно-типчако-ковыльных степей. Основными типами растительности благодаря сплошной распашке являются поля и залежи. Широколиственные леса, встречающиеся под Пензой и по правым берегам рек, так же как и на Приволжской возвышенности, в основном образованы дубом. Но благодаря более западному положению они значительно богаче приволжских по своему видовому составу.

Естественная травянистая растительность, сохранившаяся по склонам балок и по берегам рек, меняется в зависимости от географического положения. В зоне луговых степей к северу от р. Сердобы по склонам балок развиты луговостепные группировки с большим участием в травостое *Bromus riparius, Poa angustifolia:* южнее главным эдификатором травостоя является типчак — *Festuca sulcata.* Наиболее интересные и обширные залежи приурочены к водоразделу Медведица—Хопер на участке совхоз Белые Пруды—хутор Большой Медведицкий, к северу от города Михайловки. Здесь развиты пырейные залежи, переходящие в типчаковые и разнотравно-типчаковые с зарослями степных кустарников (*Spiraea hypericifolia*). К югу от Михайловки по склону к долине Дона на песчаных почвах широко развиты залежи с полевой полынью *Artemisia scoparia,* а на нераспаханных участках псаммофитные группировки с песчаным типчаком, *Chondrilla juncea, Helichrysum arenarium, Diplachne squarrosa.*

Все поля на протяжении трассы очень сильно засорены, причем основными сорняками во всех зонах являются: пырей *Agropyrum repens,* бодяк *Cirsium setosum,* осот *Sonchus arvensis* и другие. Учитывая большую засоренность посевов и широкое распространение пырейных залежей на всем протяжении трассы, необходимо сразу же принимать меры по борьбе с полевыми сорняками.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии Наук СССР

(Получено 30 I 1950)

# ВО ВСЕСОЮЗНОМ БОТАНИЧЕСКОМ ОБЩЕСТВЕ

## О ПРЕДСТОЯЩЕМ IV ВСЕСОЮЗНОМ БОТАНИЧЕСКОМ СЪЕЗДЕ

Всесоюзное Ботаническое общество при Академии Наук СССР предполагает в августе 1951 г. в г. Москве созвать IV Всесоюзный Ботанический съезд. Для подготовки этого съезда намечен состав Оргкомитета и составлен предварительный проект программы Съезда. В конце января 1951 г. предполагается созыв пленума Оргкомитета съезда, который должен будет окончательно рассмотреть и утвердить программу Съезда.

Очень желательно, чтобы ботаническая общественность предварительно до этого высказалась о печатаемом ниже предварительном проекте программы съезда. Все замечания к нему необходимо срочно направлять в Секретариат ВБО (Ленинград, 22, улица проф. Попова 2. Ботанический Институт АН СССР. Всесоюзное Ботаническое общество).

---

Грандиозный размах строительства новых гидроузлов, проведение каналов и осуществление великих Сталинских планов преобразования природы является одной и предпосылок к переходу нашей страны к коммунизму.

Естественно, что эти колоссальные задачи требуют мобилизации всех сил на их скорейшее решение и осуществление.

Ботанической науке, развивающейся в нашей стране на принципах подлинно материалистического мичуринского учения, предстоят огромные задачи. Организация правильного орошения на основе изучения биологии сельскохозяйственных культур применительно к разнообразным почвенно-климатическим зонам, дальнейшее творческое развитие комплекса Докучаева—Костычева—Вильямса, проблема развития наших советских субтропиков, освоения пустынь и высокогорий, вопросы акклиматизации, пути создания новых сортов растений на основе мичуринской генетики, преобразование растительного покрова для его лучшего использования в социалистическом сельском хозяйстве, — таковы в самых общих чертах задачи практического характера, стоящие перед советской ботаникой. Эти задачи решаются на основе самой передовой биологической теории, которая тесно связана с практикой, и, основываясь на ней, развивается и является, в свою очередь, источником новых практических достижений, направленных на поднятие благосостояния нашей страны.

Стоящие перед ботанической наукой огромные задачи могут быть успешно разрешены путем направления усилий коллективов и отдельных исследователей по определенному руслу. Последнее легче всего может быть достигнуто путем созыва Всесоюзного Съезда ботаников, где можно путем свободной дискуссии найти правильные подходы для решения перечисленных выше проблем. Опыт предыдущих съездов и прошедшего в июле месяце Международного конгресса ботаников показывают, что надо находить новые пути для работы съездов. Нельзя превращать Съезд в заседания по заслушиванию отдельных мелких докладов и сообщений. Доклады должны быть посвящены крупным научным и народнохозяйственным проблемам и носить принципиальный характер. Основное внимание при этом должно быть обращено на их свободное обсуждение и принятие определенных решений.

Для подготовки программы Съезда ботаников было созвано в августе месяце сего года совещание актива ботаников Москвы, на котором были выдвинуты основные проблемы, подлежащие обсуждению на этом Съезде. Особо избранная на этом совещании Комиссия сформулировала главнейшие вопросы, относящиеся к этим проблемам. Затем эти вопросы были обсуждены и дополнены на собрании Президиума Всесоюзного Ботанического общества 8 сентября 1950 г. в Ленинграде. Эти вопросы частично предварительно уже обсуждались среди ботаников Тбилиси, Баку и Еревана. На этих совещаниях предполагалось организовать секции Съезда по примеру прежних наших съездов и международных конгрессов, а именно: 1) морфологии и систематики растений, 2) физиологии и биохимии, 3) генетики, селекции и цитологии, 4) экологии растений и геоботаники и 5) растительных ресурсов.

Однако когда были определены основные задачи Съезда и проблемы, которыми он должен заняться, стало ясно, что разделение работы Съезда по названным секциям нельзя считать целесообразным. Это разделение соответствует формальному делению ботаники. Оно было необходимо, и в ряде случаев мы и теперь им пользуемся. Но когда сейчас мы стремимся применить данные ботаники к разрешению крупных народнохозяйственных задач, то приходится использовать для решения какого-либо даже одного народнохозяйственного вопроса комплексный метод изучения природы, при котором требуется привлечение различных отделов ботаники. Поэтому и на съезде желательно объединить вокруг обсуждения и решения крупных народнохозяйственных или теоретических проблем ботаников разных специальностей. Это не исключает того, что будут проведены и заседания для обсуждения и решения некоторых, более частных, но важных вопросов, которые сгруппируют вокруг себя ботаников отдельной какой-либо специальности. Такие заседания могут происходить одновременно.

## Основные проблемы, которые должны быть обсуждены на общих собраниях Съезда

1. Великие Сталинские планы преобразования природы и участие ботаников Союза в их осуществлении (итоги, методы и перспективы).

2. Теоретические основы акклиматизации растений и продвижения культур в новые районы и новые условия.

3. Проблема вида и принципы построения филогенетической системы растительного мира.

4. Дальнейшее развитие мичуринской теории наследственности и ее изменчивости.

На общем же собрании Съезда желательно поставить доклады о ботанической науке в странах народной демократии.

В частных заседаниях по группам специалистов желательно обсудить некоторые отдельные теоретические вопросы описательной и экспериментальной ботаники. Предварительно можно наметить следующие доклады по названным разделам работы Съезда.

По проблеме 1. Великие Сталинские планы преобразования природы и участие ботаников в их осуществлении (итоги, методы и перспективы).

1. Итоги ботанических работ, проведенных в связи с Сталинскими планами преобразования природы, и их дальнейшее развитие.

2. Теоретические вопросы экологии растений, фитоценологии и ботанической географии и их задачи в связи с осуществлением Сталинских планов преобразования природы.

3. Итоги и перспективы изучения растительного покрова СССР в связи с его использованием и со Сталинскими планами преобразования природы.

4. Вопросы освоения пустынь, горных склонов и высокогорий и преобразование их природы.

5. Проблема водного режима растений в связи со Сталинскими планами преобразования природы, в частности с задачами орошаемого земледелия.

6. Вопросы питания растений в связи с травопольной системой земледелия.

7. Проблема гетеротрофного питания высших растений, в частности вопросы микоризы, в связи с задачами облесительных работ.

8. Микрофлора почвы и ее изучение в связи с проблемой преобразования природы, в частности с задачами орошения.

По проблеме 2. Теоретические вопросы акклиматизации растений и продвижение культур в новые районы и условия.

1. Физиология устойчивости растений и пути ее повышения.

2. Теория акклиматизации полезных растений и методы и пути ее осуществления.

3. Проблемы развития субтропических культур.

По проблеме 3. Проблема вида и принципы построения филогенетической системы растительного мира.

1. Развитие идеи вида у растений и современное состояние ее.

2. Специфические особенности проблемы вида у низших растений.

3. Эволюционная морфология и принципы построения филогенетической системы высших и низших растений (микроорганизмов).

4. Критический обзор новейших систем растительного мира.

Эту проблему предполагается обсудить совместно с зоологами.

По проблеме 4. Дальнейшее развитие мичуринской теории наследственности и ее изменчивости.

1. Проблема полового процесса и половая гибридизация у растений.

2. Основные проблемы цитологии растений в свете мичуринской биологической науки.

3. Вегетативная гибридизация и ее теоретическое и практическое значение.

4. Дальнейшее развитие мичуринской генетики как теоретической основы селекционной работы в СССР.

## Итоги и перспективы работ советских ботаников по некоторым отдельным проблемам описательной и экспериментальной ботаники

А. Группа флоры и систематики растений.

1. Состояние и дальнейшие перспективы составления «Флоры СССР» и региональных флор СССР.

2. Принципы систематики культурных растений и состояние составления «Культурной флоры СССР».

3. Итоги и перспективы палеоботанического изучения СССР и истории его флор.

Б. Группа физиологии и биохимии растений.

4. Учение о стадийном развитии и о росте растений как основа повышения продуктивности сельскохозяйственных растений.

5. Биологическая фиксация азота и принципы применения бактериальных удобрений.

6. Изучение обмена веществ как основа направленной переделки природы растений.

7. Физиология и биохимия фотосинтеза и дыхания.

8. Биосинтез растительных веществ.

9. Изучение динамики накопления веществ и их превращений в растительном организме в зависимости от факторов среды.

В. Группа растительных ресурсов.

10. Теоретические вопросы в области сырьеведения и ресурсоведения.

11. Состояние изучения растительных (сырьевых и кормовых) ресурсов в связи с запросами социалистического народного хозяйства.

12. Методы изучения растительных веществ в целях использования их в народном хозяйстве.

В соответствии с этой программой Съезда должно быть отведено больше времени для обсуждения крупных основных проблем на общих собраниях и меньше времени для рассмотрения специальных вопросов.

Предварительно можно наметить пять общих собраний Съезда, посвященных открытию Съезда и первым четырем проблемам и, кроме того, одно общее собрание для заслушания основных докладов ботаников стран народной демократии. Таким образом под общие собрания отводится три дня. Затем надо отвести два дня (4 заседания) на групповые собрания. На первом общем собрании при открытии Съезда намечается поставить один доклад на общую тему: «Развитие ботанической науки в СССР и её перспективы в связи с задачами социалистического народного хозяйства.

Кроме общих и групповых собраний (5 дней) необходимо организовать экскурсии (примерно для осмотра: Главного Ботанического сада АН СССР, Ленинских горок Сельскохозяйственной академии имени В. И. Ленина, Тимирязевской сельскохозяйственной академии, институтов Академии Наук — Физиологии растений, Биохимии, Генетики, Микробиологии, Леса и его подмосковного опытного лесничества). На экскурсии желательно отвести 3 дня. Таким образом, общая продолжительность Съезда намечается в 8 дней. После окончания работы Съезда в Москве желательно организовать выезд в Ленинград для осмотра Ленинградских ботанических учреждений.

Настоящий проект IV Всесоюзного Ботанического съезда одобрен Бюро Отделения биологических наук Академии Наук СССР.

Президент Всесоюзного Ботанического общества академик *В. Н. Сукачев*
Ученый секретарь ВБО профессор *В. Б. Сочава*

# СОДЕРЖАНИЕ ТОМА XXXV ЗА 1950 г.



## I. ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

## II. МЕТОДИКА БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ



## III. КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

## IV. КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ



## V. БОТАНИЧЕСКИЕ ДИССЕРТАЦИИ

## VI. ЮБИЛЕИ И ДАТЫ



## VII. ИСТОРИЯ НАУКИ



## VIII. ПОТЕРИ НАУКИ



## IX. ХРОНИКА



## X. ВО ВСЕСОЮЗНОМ БОТАНИЧЕСКОМ ОБЩЕСТВЕ



Подписано к печати 14/XII 1950 г. М-35138. Бумага 70×108/16. Печ. л. 11.8+3 вклейки. Бум. л. 4 5/16. Уч.-изд. л. 14,3. Тираж 4800. Зак. № 1748.

1-я типография Изд-ва Академии Наук СССР. Ленинград, В. О., 9 линия, дом 12.

## СОДЕРЖАНИЕ



*Адрес редакции: Ленинград 22, ул. проф. Попова, 2. Всесоюзное Ботаническое общество.*